



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Aplicación del mantenimiento productivo total para la mejorar la
productividad en el área de cortes de chuleta de cerdo en la
empresa ISAMISA SAC, Ate - 2019

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
Ingeniero Industrial**

AUTORES:

Reyes Navarro, Lea Brisa (ORCID: 0000-0001-7332-8152)

Urbizagástegui Mena, Rousseau Mauro (ORCID: 0000-0002-3476-2113)

ASESOR:

Mg. Rodríguez Alegre, Lino Rolando (ORCID: 0000-0002-9993-8087)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de Gestión Empresarial y Productiva

LIMA-PERÚ

2020

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedicamos a nuestros padres, a quienes hemos visto trabajar duro por darnos siempre lo mejor y por su cariño infinito que siempre han demostrado en todo momento.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por darnos la vida y salud, al Docente Magister Lino Rodríguez Alegre, que dicta el curso de Desarrollo de Proyecto de investigación, quien nos está dando todas las herramientas necesarias para poder conseguir nuestro objetivo, por su paciencia y comprensión.

Infinitas gracias.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	5
II. METODOLOGÍA	15
3.1 Tipo y Diseño de la investigación	16
3.2 Variable, operacionalización	17
3.3. Población, muestra y muestreo	19
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	20
3.5. Procedimientos.....	21
3.6 Método de análisis de datos.....	40
3.7. Aspectos Éticos.....	43
V. DISCUSIÓN.....	57
VI. CONCLUSIONES.....	60
VII. RECOMENDACIONES	62
REFERENCIAS.....	64
ANEXOS	69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN _____	33
Tabla N° 2. Datos pre test _____	38
Tabla N° 3. Datos post test _____	39
Tabla N° 4. Inversión de la implementación _____	49
Tabla N° 5. Gastos de mantenimiento _____	50
Tabla N° 6. Productividad antes y después _____	51
Tabla N° 7. Prueba de normalidad de productividad con Shapiro Wilk _____	52
Tabla N° 8. Estadísticos de muestras relacionadas _____	52
Tabla N° 9. Comparación de medias de productividad T student _____	53
Tabla N° 10. Prueba de normalidad de la eficiencia con Shapiro Wilk _____	54
Tabla N° 11. Comparación de medias de eficiencia antes y después _____	54
Tabla N° 12. Estadísticos de prueba de Wilcoxon para eficiencia _____	55
Tabla N° 13. Prueba de normalidad de la eficiencia con Shapiro Wilk _____	56

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1. Relación del TPM en las áreas de la empresa _____	10
Figura N° 2. Los 8 pilares del Mantenimiento Productivo Total _____	12
Figura N° 3. Área de cortes de las chuletas de cerdo _____	22
Figura N° 4. Imágenes de nuestro portafolio de productos _____	23
Figura N° 5. Organigrama de la empresa _____	24
Figura N° 6. Organigrama de la Jefatura de planta _____	25
Figura N° 7. Diagrama de operaciones del proceso de cortes – presentación _	26
Figura N° 8. Diagrama de operaciones del proceso de cortes – presentación _	27
Figura N° 9. DAP – del área de cortes de chuletas de cerdo _____	28
Figura N° 10. Rendimiento de cortes - pierna _____	29
Figura N° 11. Resumen de cortes chuletas de pierna _____	29
Figura N° 12. Rendimiento de cortes – brazuelo y cuello _____	30
Figura N° 13. Resumen de cortes chuleta variada _____	30
Figura N° 14. Rendimiento de cortes – Lomo _____	31
Figura N° 15. Resumen de cortes de chuletas de lomo _____	31
Figura N° 16. Resumen de cortes de chuletas de cerdo del mes _____	32
Figura N° 17. Rendimiento de cortes – pierna _____	34
Figura N° 18. Resumen de cortes de chuletas de pierna _____	34
Figura N° 19. Rendimiento de cortes – brazuelo y cuello _____	35
Figura N° 20. Resumen de cortes de chuleta variada _____	35
Figura N° 21. Rendimiento de cortes – lomo _____	36
Figura N° 22. Resumen de cortes de chuleta de lomo _____	36
Figura N° 23. Resumen de cortes de chuletas de cerdo del mes _____	37
Figura N° 24. Check List . Matto Autónomo _____	47
Figura N° 25. Cumplimiento Check list _____	47
Figura N° 26. Cumplimiento de MP _____	48
Figura N° 27. Productividad antes y después _____	50

RESUMEN

El siguiente trabajo de investigación tiene como título aplicación del mantenimiento productivo total (TPM) para mejorar la productividad en el área de cortes de chuletas de cerdo en la empresa ISAMISA S.A.C, ATE – 2019 y como objetivo mejorar la productividad del área de corte de chuletas en la empresa en mención, con la aplicación de mantenimiento Productivo Total. Debido a un exceso de horas con fallas en las máquinas que provocan atrasos en la producción.

La aplicación del TPM es mejorar las condiciones de las máquinas interrelacionado a producción con mantenimiento, de esta manera implementa mantenimientos autónomos para ser realizados por los operarios y las actividades preventivas para mejorar las situaciones de las máquinas.

El Tipo de investigación del presente trabajo es aplicada, el diseño es experimental, siendo de modelo pre experimental, en base a que el estudio busca modificar la variable dependiente.

La implementación se realizó con una recolección de datos en el mes de noviembre 2019, la implementación se realizó durante el mes de diciembre.

La población y muestra son las operaciones de las máquinas desarrolladas durante 30 días. Se implementó el mantenimiento autónomo, por medio del check list (actividades básicas como limpieza e inspección) y el mantenimiento preventivo.

Los datos fueron recolectados por medio de instrumento llamado ficha de recolección de datos que permitieron calcular los indicadores de las variables. De esta manera se logró reducir las horas de fallas de las máquinas, aumentando la disponibilidad de las máquinas.

Palabras Claves: TPM, Eficiencia, eficacia, productividad

ABSTRACT

The following research work is titled Application of Total Productive Maintenance (TPM) to improve productivity in the area of cut pork chops at the company ISAMISA SAC, ATE - 2019 and as an objective to improve the productivity of the cut area of chops in the mentioned company, with the Total Productive maintenance application. Due to excessive hours with machine failures causing delays in production.

The application of the TPM is to improve the conditions of the machines interrelated to production with maintenance, in this way it implements autonomous maintenance to be performed by the operators and preventive activities to improve the situations of the machines.

The type of investigation of the present work applied, the design is experimental, being a pre-experimental model, on the basis that the study seeks to modify the dependent variable

The implementation was carried out with data collection in the month of November 2019, the implementation was carried out during the month of December.

The population and sample are the operations of the machines developed during 30 days. Autonomous maintenance was implemented, through a check list (basic activities such as cleaning and inspection) and preventive maintenance.

The data was collected by means of an instrument called a data collection form that allowed calculating the indicators of the variables. In this way it was possible to reduce the hours of machine failure, increasing the availability of the machines.

Keywords: TPM, Efficiency, efficacy, productivity

I. INTRODUCCIÓN

Para analizar la realidad problemática del presente trabajo de investigación, el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos según las estadísticas publicadas el pasado 11 de octubre, se estima que carne de cerdo para el próximo año en la producción alcance 114.585 miles de toneladas (mt), cifra que representa un crecimiento de 1.4% respecto a lo proyectado para el cierre de 2018 (112.958 mt). (ver anexo , Tabla 1).

La actividad de crianza porcina en el mercado se tiene que la producción es de 55% en la Costa Central, 24% en el Sur, 15% en el norte y 4% en el oriente, donde el rumbo de esta producción excepto la costa central es para mercado local y la comercialización al mercado nacional (ver anexo – figura 3).

A nivel local, la empresa ISAMISA S.A.C., ofrece productos de consumo masivo, en aves vivas, cerdos vivos, productos con valor agregado y productos cárnicos; y esto conlleva a ofrecer a nuestros diversos canales de clientes productos de calidad con un buen servicio. Últimamente, en el área de corte de chuletas de cerdo, tiene problemas en el cortado y en las formas de corte en las piezas de cerdo (pierna, brazuelo, lomo, panceta y cuello), está generando mermas (restos cárnicos), debido a que el personal trabaja empíricamente y no está capacitada para desempeñar bien su rol. También se debe a que la máquina de corte tiene un mantenimiento deficiente y su hoja de cierra no es la ideal, sus cortes en producción son demasiado brusco, perdiendo calidad en el producto terminado o reempaques por rotura de las bolsas plásticas. A fin de identificar las causas que aquejan al área de cortes y, mantenimiento que se brinda a la máquina, se ha recurrido a elaborar el Diagrama de Ishikawa; el mismo que se ha realizado mediante una lluvia de ideas con la participación de los trabajadores y los supervisores. El esquema de Ishikawa se identifica en 6 categorías denominada como las 6 M, donde en la Figura 7, (ver anexo), se determina las causas y efectos de la baja productividad en el área de cortes de la chuleta de cerdo. Como se ha señalado, la matriz de correlación (ver anexo) se establece las causas que inciden con mayor frecuencia. En este caso son las causas C10, C1, C11 y C13. Las otras inciden en una menor proporción. Estas frecuencias se muestran ordenadas de mayor a menor en la Tabla N° 3 (ver anexo). Respecto a la incidencia de las causas del problema identificado, la tabla N° 3, recoge información para construir la tabla de frecuencias acumuladas y su porcentaje

correspondientes; el mismo que es la base para construir el diagrama de Pareto (Clasificación ABC) que se detalla en el anexo La clasificación A, B, C agrupa los problemas identificados en función a su criticidad donde: A = 0 % - 80 % problemas centrales; B = 81 % a 95 % problemas poco importantes; C= 96 % a 100 % problemas no importantes.

La tabla 4 identifica las causas problemáticas del área de corte de chuletas de cerdo. El diagrama de Pareto posibilita ordenar la importancia las causas más relevantes.: Para el ANÁLISIS DEL DIAGRAMA DE PARETO; Detalla los diversos problemas que afectan el bajo rendimiento del área de corte de chuletas de cerdo en la productividad. Las fallas constantes del bajo rendimiento de la productividad se detallan en la figura 7, cuyos resultados es por no contar con capacitaciones, falta de mantenimiento a la máquina de corte, manuales sobre el uso de equipos y falta de procedimientos en el área. En el DIAGRAMA DE ESTRATIFICACION: El diagrama de estratificación de la figura 8 (ver anexo); agrupa las diferentes causas de los problemas identificados en áreas funcionales. Las mismas corresponden a las áreas de: gestión, procesos, mantenimiento y calidad.

Además en la MATRIZ DE ALTERNATIVAS DE SOLUCION, La tabla N° 4, (ver anexo) detalla las alternativas para resolver la problemática identificada; busca identificar cual es la mejor y la más adecuada. Las alternativas identificadas son las siguientes: La metodología de las 5 “S” obtuvo un puntaje de 2. La empresa no lo consideró como oportuna por el tiempo de su implementación; puntaje 8 a la mejora de solución de procesos del problema; 5 de puntuación como alternativa de estudio de trabajo y el TPM obtuvo 11 puntos, considerado por la empresa la más adecuada y la mejor alternativa de solución de la productividad en el área de cortes de chuletas de cerdo. En la MATRIZ DE PRIORIZACIÓN, En la tabla 5 (ver anexo), se recogen las causas en función a las áreas de gestión y sus frecuencias agrupadas por su criticidad. Esto permitirá establecer la prioridad de desarrollo en la propuesta del área. El área de mantenimiento que obtuvo la mayor calificación es el TPM. Valderrama (2013, p.140), nos indica en otros términos la justificación del estudio, son motivos por los que se realiza el estudio. Tenemos entonces la Justificación Teórica. Cuando el objetivo a estudiar es propagar la meditación y disputa académica del conocimiento existente, diferir del resultado de una acción o hacer gnoseología, existe en la investigación una justificación teórica. (Bernal,

C. 2010, p. 106). Para conseguir solución a las averías y accidentes, la investigación se basa en el estudio del TPM. Que permite lograr una eficiencia total del equipo (máquina de corte) a través de su vida útil disponible, con la colaboración de los trabajadores y el respaldo de la Gerencia. Así mismo la Justificación metodológica: Bernal (2010) nos indica, que para producir un contenido lógico y confiable se debe proponer una estrategia nueva, de esta manera el estudio se justifica metodológicamente. (p.107). Por consiguiente la justificación metodológica radica en que los instrumentos de estudio se utilizarán para sostener la mejora en la empresa y se podrá replicar en otras áreas que tengan las mismas necesidades. Justificación Práctica, consiste en el desarrollo o propuestas de estrategias que contribuyen a la solución de un problema del estudio. (Bernal, C 2010, p. 106). Se determina entonces el problema general de la tesis que literalmente es el siguiente: ¿Cómo la aplicación del TPM mejorará la productividad en el área de cortes de chuletas de cerdo en la empresa ISAMISA S.A.C., ATE - 2019?; Y los problemas específicos: ¿Cómo la aplicación del TPM mejora la eficiencia en el área de cortes de chuletas de cerdo en la empresa ISAMISA S.A.C.?; ¿Cómo la aplicación del TPM mejora la eficacia en el área de cortes de chuletas de cerdo en la empresa ISAMISA S.A.C.?

La hipótesis general: La aplicación del TPM mejora la productividad en el área de cortes de las chuletas de cerdo en la empresa ISAMISA S.A.C, ATE - 2019.

Y las hipótesis específicas: La aplicación del TPM mejora la eficiencia en el área de cortes de chuletas de cerdo en la empresa ISAMISA S.A.C.

La aplicación del TPM mejora la eficacia en el área de cortes de chuletas de cerdo en la empresa ISAMISA S.A.C.

El Objetivo General: Determinar como la aplicación del mantenimiento productivo total mejorará la productividad en el área de cortes de chuletas de cerdo en la empresa ISAMISA S.A.C. ATE - 2019.; Y los objetivos específicos: Determinar como la aplicación del mantenimiento productivo total mejora la eficiencia en el área de cortes de chuletas de cerdo en la empresa ISAMISA S.A.C.

Determinar como la aplicación del mantenimiento productivo total mejora la eficacia en el área de cortes de chuletas de cerdo en la empresa ISAMISA S.A.C.

Todo lo mencionado se resume en la matriz de consistencia (anexo n° 1)

II. MARCO TEÓRICO

En relación a las investigaciones previas, a nivel mundial, se puede considerar a, SILVA, Jorge. “Implantación del TPM en la zona de enderezadoras de aceros Arequipa”. (2015. 88 pp), que de acuerdo a su estudio menciona, que el equipo de trabajo cambie sus ideales y comportamientos, generando un impacto positivo cultural general de la organización. Propuso la participación desde la alta gerencia y todos los niveles de acuerdo al rango jerárquico, asegurando el correcto cumplimiento de la implantación del TPM. Del análisis se concluyó que aplicando esta metodología TPM fortaleció el trabajo en equipo de todas las áreas con el lema: “Yo te ayudo, Tú me ayudas”.

Así mismo, ARANGUREN, Jaime. La metodología que empleó es experimental, tuvo como principal objetivo convertir el TPM como filosofía de mejora, aportando que la organización sea competente dentro del mercado. Concluye en puntualizar y conocer los obstáculos, problemas que impiden desarrollar el grado de competitividad en la organización; buscó establecer pilares fundamentales en el correcto uso del TPM. Fortaleciendo lazos de buenas interrelaciones en el grupo. Constantes capacitaciones, permanente mantenimiento a máquinas y equipamiento asegurando la efectividad de respuesta ante eventualidades.

También MANSILLA del Valle, Natalia Leandra., (2011. 133 pp.), permitió garantizar la estandarización y disminución de pérdidas a través de la implantación del pilar 5 del TPM. Para optimizar los procesos industriales en busca de mejora continua en la productividad, fijó un plan de mantenimiento con la participación de todos los involucrados a la producción. Cuyos resultados es reducir las pérdidas de fabricación de chicle del 27% a 13%; esta investigación será de gran aporte para mejorar la productividad en el área de corte de chuletas de cerdo con el TPM.

Por su lado, TUAREZ, Cesar (2013), En el diseño, consideró como objetivo implementar un sistema de mejora continua, efectiva y gradual basado en la filosofía del TPM. La metodología usada es la experimental, que acepta la confiabilidad de los equipos, mitigar los tiempos improductivos, reducir las mermas e implicar a toda la organización para ser partícipe de la implementación del TPM, el autor concluye, que lo más dificultoso fue la resistencia al cambio, por las nuevas tareas asignadas, pero que al final entendieron la importancia del mismo. (167p.)

LOPEZ, Ernesto. (2009). En su tesis, el mantenimiento productivo total y la importancia del recurso humano para su exitosa implementación, manifiesta que la investigación estableció como objetivo principal implementar de forma paralela al desarrollo del TPM, la metodología de las 5 s". Llevando a mejorar el proceso de fabricación y la calidad del servicio. Se concluyó en que la implementación exitosa es un proceso de largo plazo asociado a la búsqueda del mejoramiento continuo para disminuir las averías, defectos y daños. (140 pp).

Y como antecedentes nacionales, RIVERA, Enrique (2011), En su propuesta de diseño del sistema de gestión del mantenimiento industrial de Lima, demostró que la competitividad organizacional es producto de la conjunción de factores como la seguridad, la productividad y, fiabilidad y que en conjunto contribuyen a que se obtenga un mayor rendimiento en el mantenimiento de máquinas y las capacitaciones en los operarios garantizándose así el buen desempeño de los mismos. (231 pp).

CRUZADO, Antonio (2014), En su modelo de gestión de mantenimiento por procesos para la mejora de la productividad y la competitividad en una asociativa de mypes del sector textil, Lima-Perú, (98 pp). El autor parte de la interrogante referida a que, si las paradas por fallas o falta del mantenimiento de los equipos en la MYPES generan pérdidas económicas y en la producción afectando los tiempos que son programados se ponen de manifiesto en la disminución de la productividad; el referido propone un plan de mantenimiento que desarrolla la propuesta y brinda soporte al proceso productivo. Tomando como eje de referencia el pilar del mantenimiento preventivo programado basado en la confiabilidad (RCM), cuyo esquema es establecer las actividades que se deben priorizar en el mantenimiento. El aporte de la investigación radica en capacitar a los operarios del área de corte de chuletas y a los operarios de mantenimiento para que contribuyan a una mejor planificación de las actividades y posibilitar que se establezcan prioridades en el mantenimiento y en el área de corte.

BASTO, Grease (2017), En su tesis mantenimiento productivo total para mejorar la productividad del área de fabricación de la empresa cartonera Huachipa S.A. (151 pp). El autor propuso aplicar un Plan de TPM mediante el mantenimiento preventivo y autónomo para mejorar la productividad de la fabricación de cartones. El estudio fue aplicado; de nivel explicativo; enfoque cuantitativo y

diseño de estudio cuasi experimental. La población estuvo constituida por la producción semanal de cartón medida durante 8 semanas laborables y no se aplicó muestreo alguno pues la muestra fue de tipo censal donde la población era igual a la muestra. Disminuyeron las pérdidas por paradas incrementando la producción de cartón y la productividad se incrementó desde un 54% al 83%. Por otro lado el TPM mejoró la eficiencia incrementándola desde un 73% al 90%.

Así mismo, SILVA, David (2017), Implementación de Mantenimiento productivo Total para una planta industrial de telares, Lima., (152 pp). Este proyecto de investigación fue aplicado con un nivel explicativo. Este estudio indica que el arma de seguridad del trabajo es el mantenimiento, debido a que hay un alto índice de accidentes laborales por equipos y/o máquinas en mal estado, y éstos pueden ser prevenidos con un mantenimiento continuo, manteniendo los sitios de trabajo en forma ordena, limpia y con alta iluminación.

Finalmente, GARCIA, Gonzalo (2018), En su tesis en la mejora de gestión de mantenimiento en una empresa de elaboración de alimentos balanceados, mediante el mantenimiento productivo total (TPM), Lima., 119 pp., identificó como problema primordial la carencia de información histórica de los equipos y herramientas empleadas en el proceso. Se ha propuesto en el plan de mejora el registro de datos que nos ayudará a medir el comportamiento de los equipos durante un proceso y el desgaste que sufre el mismo en su vida útil. La seguridad en toda organización es fundamental; y ello nos impulsa a medir actividades primordiales y condiciones inseguras que ocurran en una planta de procesos para establecer una cultura de prevención. Donde se ha propuesto medidas de prevención, como controlar las materias primas y productos terminados cuya dificultad es la poca información; la eficiencia de la planta en el tiempo es cuantificables. Se recomienda explorar una serie de variables de las cuales depende la productividad de la empresa y cuyo análisis está limitado únicamente por lo empírico.

Las teorías relacionadas están en función de la Variable Independiente:

Mantenimiento Productivo Total se define el TPM:

Según, Cuatrecasas et al. (2010) El TPM es la gestión de mantenimiento que deben de llevar a cabo los empleados, en diversos niveles a través de las actividades de pequeños grupos (p. 32). Este incluye a todos los que trabajan con los equipos y maquinarias, los cual los hacen responsables directos por los resultados obtenidos; entregando una responsabilidad a minúsculos grupos de trabajo, donde se incentiva la adecuada ejecución de las labores de mantención.

Para García (2012) nos dice “la cultura son los valores y creencias que se comparten en una compañía (...) entre los valores de la filosofía del mantenimiento tenemos: Lealtad, respeto, confianza, tolerancia, honestidad, responsabilidad, vocación de servicio y sentido de pertenencia (p.89).

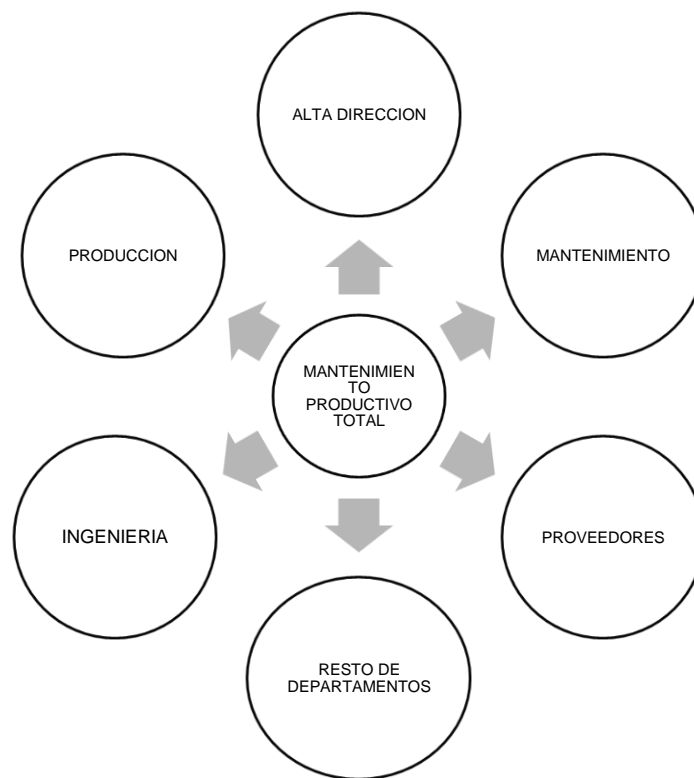
El mantenimiento es “la actividad humana que garantiza el servicio dentro de una calidad esperada; también se diferencia en correctivo y preventivo, entre otros; y será preventivo, si los trabajos se ejecutan para evitar que se pierda la calidad de servicio, y correctivo si los trabajos son necesarios porque dicha calidad del servicio ya se perdió”. (Dounce, 2007). Demostrándose de esta manera que los planes de mantenimiento anual, semestral o mensual con actividades de servicio de calidad mide el progreso de las averías o fallas de los equipos.

Asimismo “Define por lo general mantenimiento a un conjunto de técnicas destinadas a conservar los equipos e instalaciones en servicio durante un mayor tiempo posible (buscando la más alta posibilidad) y con la máxima eficiencia”. (García, 2010). El concepto básico del TPM, se define en la presente investigación como un rol que integra a toda la organización, desde el operador del equipo, personal administrativos y jefaturas. Así como eliminar pérdidas ubicadas en espera de solución.

Además se tiene los objetivos del mantenimiento: En términos generales la implantación de un sistema de mantenimiento tiene objetivos a lograr:

- Optimizar la disponibilidad de los equipos.
- Reducir los costos en los mantenimientos
- Optimizar la asignación de los recursos humanos.
- La competitividad.

Figura N° 1.Relación del TPM en las áreas de la empresa



Fuente: Elaboración propia – 2019

Se detalla TIPOS DE MANTENIMIENTOS; Según García, 2010. p17. Distingue 5 tipos de mantenimiento, que se diferencian por las tareas a realizar. Estas son: Mantenimiento Correctivo; conjunto de actividades planeadas que corrige las averías que se presentan en los equipos y que son comunicados por el usuario para su mantenimiento.

Mantenimiento Preventivo; actividad que permite preservar el servicio de los equipos, en la programación de acciones correctivas en el momento más conveniente.

Mantenimiento Predictivo; Es el que informa permanentemente del estado y operatividad de los equipos, analizando indicadores representativos del estado y operatividad.

Y las características del TPM; La palabra “TOTAL” tiene 3 significancias que están unidas con las características del mantenimiento productivo total y son las siguientes:

Eficacia Total: Persigue cumplir los objetivos económicos en forma eficaz.

Sistema Total: Para establecer la vida útil a los equipos, se elabora un plan de mantenimiento de prevención para diagnosticar las posibles condiciones, posibles fallas y un mayor deterioro de los equipos. (Se aplicara el mantenimiento preventivo)

Participación Total: Interviene lo que es el mantenimiento autónomo por parte de todos los operadores y todas aquellas actividades que se asignen a grupos pequeños según cada nivel.

En Eficacia económica es común el TPM (mantenimiento productivo y preventivo) y la 2da (Sistema total) se puede decir que “Jishu – Hozen” (En japonés significa mantenimiento autónomo por parte de todos los operarios).

Los pilares del Mantenimiento Productivo Total, Según Mora (2009), son 8 los pilares del Mantenimiento Productivo Total, las cuales son las siguientes:

Las Mejoras enfocadas: Son actividades realizadas por un conjunto de colaboradores, permitiendo optimizar la efectividad de las máquinas, procedimientos y plantas. (Mora, 2009, p. 441)

Mantenimiento autónomo: Permite realizar operaciones de monitoreo diario a los equipos, con la intervención de los operadores de producción. Estas actividades por ejemplo pueden ser inspección del estado del equipo, ejecutar la limpieza, hacer alguna intervención y otras tareas. Además de aplicar acciones que conduzcan al funcionamiento del equipo. (Mora, 2009, p. 441)

Check List.- es una hoja de control de tareas establecidas que persigue revisar, verificar y evaluar el estado de la máquina, equipo o área de trabajo. (Cuatrecasas y Torrell, 2010).

Mantenimiento planificado: Son actividades predictivas, preventivas y de mejora continua para impedir paradas en las maquinarias por los colaboradores. (Mora, 2009, p.441).

Mantenimiento de la calidad: Conserva el funcionamiento de las máquinas con la finalidad de optimizar la calidad del producto. (Mora, 2009, p.441).

Mantenimiento temprano, prevención del mantenimiento: Son actividades del diseño, construcción, montaje y trabajo de las máquinas, cuyo propósito es incrementar y conservar la fiabilidad y la disposición de las máquinas (Mora, 2009, p.44)

Mantenimiento de las áreas administrativas: Es determinar las secciones para el soporte logístico de operación, producción y mantenimiento para impedir pérdidas. Con el fin de garantizar los procedimientos administrativos y de operación indirecta (Mora, 2009, p.442).

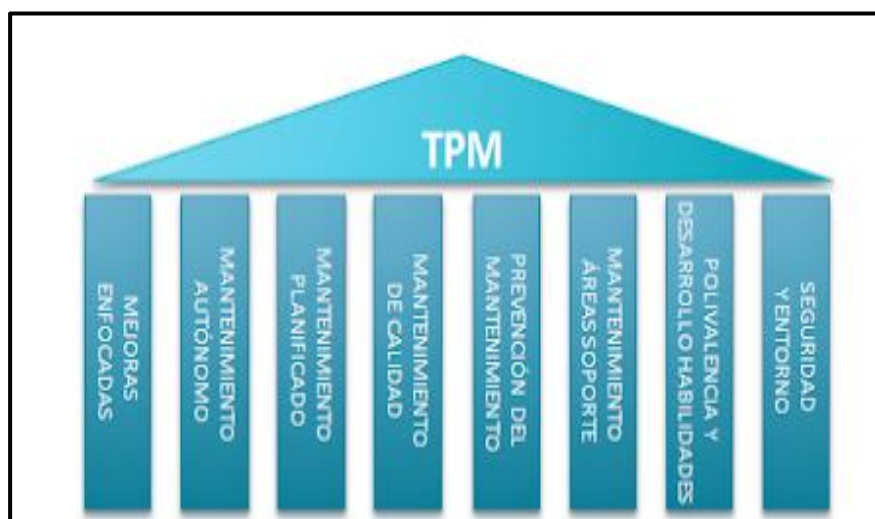
Entrenamiento, educación, capacitación y crecimiento:

Son políticas donde indica a operarios de producción y demás áreas de la organización involucrados en la ingeniería de fábricas, se conserven educados, preparados, motivados, etc. (Mora, 2009, p.442).

Seguridad, higiene y medio ambiente: Los colaboradores sean competentes de prevenir y evitar los peligros y riesgos en el lugar donde se realizará los procesos productivos, a su vez procura la protección y conservación del medio ambiente (Mora, 2009, p.442).

A continuación, se representa mediante una figura los pilares del TPM:

Figura N° 2. Los 8 pilares del Mantenimiento Productivo Total



Fuente: Cuatrecasas, Luis - 2010

Se define el Mantenimiento Preventivo, Actualmente las empresas tienen pérdidas, por no aprovechar la capacidad total de sus equipos y/o máquinas, y esto se debe al no contar con un plan de mantenimiento preventivo de las paradas y fallas abruptas en las maquinarias generando pérdidas (García, 2012, p.19).

(Fernández, 2008, párr. 15) Considera las fases del plan de mantenimiento preventivo, en su libro. “Fases de un plan de mantenimiento preventivo” señala la secuencia siguiente a seguir:

- a) Inventario técnico de manuales, planos y las características del equipo.
- b) Lista de trabajos a efectuar periódicamente.
- c) Diseñar un plan de mantenimiento indicando con qué frecuencia se dará. (Ordenes de trabajo)
- d) Control de las frecuencias con la indicación de la fecha el trabajo a efectuar
- e) Registro de reparaciones, repuestos y costos

Mantenimiento Autónomo: Cuatrecasas y Francesca Torrel (2010, pp. 166-167), señalan que: [...] El mantenimiento autónomo debe llevarse con precaución para proceder a la etapa siguiente. Esto se debería llevar a cabo con la supervisión de la persona encargada de la implantación. (pp. 166-167). Estas etapas son:

- Limpieza inicial del equipo.
- Eliminar focos de suciedad
- Establecer los estándares
- chequeo general
- Trabajo individual
- Orden y organización
- Gestión autónoma completa

Con respecto a la variable dependiente: PRODUCTIVIDAD: “La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos” (Gutiérrez, 2008, p.21).

Productividad = “Eficiencia x Eficacia”

La productividad para el logro de los objetivos es optimizar los recursos que se encuentran disponibles para su uso. Donde a través de la combinación de la eficacia y de los recursos se pueden alcanzar resultados deseables. (García, Roberto, 2014. p. 10).

Se consideran los Pilares de la productividad. Según Cruelles (2010). Para mejorar la productividad y desempeñarse con mejor énfasis y veracidad en ella, cuenta con los siguientes pilares: métodos y tiempos, planeación de operaciones y el control de productividad. (p10).

Y además, las DIMENSIONES DE LA PRODUCTIVIDAD son:

Eficiencia: Expresa el uso de los recursos de producción de un producto en un periodo determinado. (García, Alfonso, 2011.p.17)

Según autor se calcula:
$$\frac{\text{INSUMOS UTILIZADOS}}{\text{INSUMOS PROGRAMADOS}}$$

Para esta investigación utilizaremos las horas “Tiempo Útil” (Tiempo que funciona la máquina de corte de chuleta de cerdo) y el Tiempo Total” (tiempo total que debería funcionar la máquina de corte en sus horas programadas).

Eficacia: La eficacia "es la relación entre los productos logrados y las metas que se tienen fijadas. El índice de eficacia expresa el buen resultado de la realización de un producto en un periodo definido. (García, Roberto, 2014. p. 19).

Según el autor se calcula:
$$\frac{\text{Productos Logrados}}{\text{Metas}}$$

En el caso de esta investigación se utilizará la cantidad de kilos de chuletas de cerdo producidas diario y la Cantidad de kilos de chuletas de cerdo proyectadas área de corte de producción de carnes de chuleta de cerdo.

II. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y Diseño de la investigación

Diseño de investigación

Para Hernández (2010, p.120), el término diseño responde a las diversas interrogantes de la investigación y señalan lo que se va pretende hacer a fin de materializar los objetivos del estudio". La investigación tendrá las siguientes características:

Tipo de investigación

Quezada (2015) menciona que los estudios aplicados contrastan la relación que existe entre lo teórico y el práctico en un contexto de la realidad. (p.23). La investigación es de tipo aplicada, mediante lo cual se busca obtener resultados a los problemas prácticos que se muestran durante la ejecución de tareas, tomando conocimientos básicos ya existentes con la finalidad de llegar a obtener beneficios.

Nivel de la investigación

Por su enfoque la investigación es cuantitativa, Por lo que HERNANDEZ, Fernández y Batista (2006), hace uso de la recolección de datos numéricos del objeto de estudio teniendo como finalidad el poder analizar mediante procesos estadísticos su comportamiento, siendo estos derivados de la hipótesis y la fundamentación de la variable.

Diseño de investigación

Valderrama (2015) se observará la manipulación en forma intencional de una o varias variables independientes para observar sus efectos en las dependientes. El diseño es experimental, siendo de modelo pre experimental, en base a que el estudio busca modificar la variable dependiente teniendo como objetivo el impacto que causara en la productividad, siendo la técnica de observación, que nos permitirán aplicar el TPM dentro del área de corte de chuletas de cerdo.

Por su alcance temporal

Según Bernal (2010) dice la investigación longitudinal, porque se obtienen los datos en diferentes momentos de tiempo, durante el plazo determinado, conllevando a analizar la variación del tiempo. Es longitudinal ya que posibilita observar los cambios en el corto, mediano y largo plazo. La población de estudio será medida antes y después de la aplicación de la variable independiente a fin de observar las mejoras una vez que ha sido implementada la herramienta.

3.2 Variable, operacionalización

Variable Independiente: Mantenimiento Productivo Total

El enfoque TPM, busca el fortalecimiento del rendimiento del equipo en forma integrada sin averías, ni fallas a través de una clara visión de mejora continua para el Mantenimiento Productivo Total. (Cuatrecasas, 2014 p. 45).

Dimensiones de la Variable Independiente: TPM

Mantenimiento Autónomo.

Conjunto de actividades de los equipos que se realizan diariamente por todos los trabajadores como inspección, lubricación, limpieza, intervenciones menores, cambio de herramientas y piezas, estudio de posibles mejoras, analizando y solucionando problemas del equipo y la aplicación de acciones que conduzcan al funcionamiento del equipo. Para ello se debe seguir estándares anticipadamente dispuestos con la cooperación de los operarios entrenados y deben contar con los conceptos requeridos para el funcionamiento del equipo.

Los objetivos del mantenimiento autónomo son:

- El soporte para el aprendizaje y adquisición de saber el empleo del equipo.
- Desarrollar destrezas en la reparación e innovación un nuevo pensamiento sobre el trabajo.
- Evitar el deterioro del equipo.
- La creatividad del operador mejore el funcionamiento del equipo.
- Construir y prolongar las condiciones necesarias para que el equipo funcione sin averías y su beneficio sea pleno.
- Mejorar la seguridad en el trabajo.

- Lograr un total sentido de pertenencia y compromiso del trabajador.
- Mejora de la moral en el trabajo

Indicador:

$$\text{Mtto. A} = (\text{N}^\circ.\text{A.M.A.T} / \text{N}^\circ.\text{A.M.A. P}) \times 100$$

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de actividades de MA terminadas}}{\text{N}^\circ \text{ de actividades de MA planificadas}} \times 100$$

Mantenimiento Planificado

El mantenimiento paulatino consiste en la necesidad de medrar gradualmente hacia la búsqueda de la meta "cero averías" para una planta industrial. Las limitaciones de las empresas en el mantenimiento planificado son las siguientes:

- No establece un periodo adecuado para las acciones de mantenimiento preventivo.
- El tiempo de madurez son definidos por recomendaciones del fabricante.
- Ejecuta todo lo imperioso en la máquina a través de la parada del equipo.

Aplicación de esquemas de mantenimiento preventivo a equipos que poseen un mayor deterioro y fallas en su comportamiento regular. Donde los departamentos de mantenimiento cuentan con estándares especializados para la ejecución de su trabajo técnico. El trabajo de mantenimiento planificado no permite mejorar la capacidad técnica, la fiabilidad del trabajo de mantenimiento, ni el desarrollo de planes para eliminar la necesidad del mantenimiento.

Indicador:

$$\text{Mtto.P} = (\text{N}^\circ.\text{M.P.R} / \text{N}^\circ.\text{M.P.P}) \times 100$$

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de mantenimiento preventivo realizado}}{\text{N}^\circ \text{ de mantenimiento preventivo programado}} \times 100$$

VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD

Medianero, (2016), nos menciona: "En cualquier contexto en el que se utilice la Productividad esta siempre es una comparación entre productos e insumos. Esta comparación puede realizarse en términos físicos o monetarios, o en algún otro tipo de indicador. En todos los casos, la Productividad es una medida de la eficiencia" (p. 24).

DIMENSIONES DE LA PRODUCTIVIDAD

Eficiencia = Horas efectivas / Horas trabajadas

Tristán (2005), nos indica que: "Eficiencia. - Miden la razón entre los recursos utilizados (gasto ejercicio, personal dedicado, tiempo transcurrido, equipo o herramienta utilizado), con respecto a los servicios o productos generados" (p.65).

Eficacia = Producción real / Producción Teórica

Tristán (2005), comenta: "No se dispone de un concepto universalmente aceptado, las aplicaciones ofrecidas se refieren a considerar la productividad como: sinónimo de eficiencia y eficacia; componente de desempeño organizacional: un estado de ánimo" (p. 24).

La tabla de operacionalización se encuentra en el Anexo N° 2

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

Valderrama (2015), señala que: "También existe lo que llamamos población estadística, que es el conjunto de la totalidad de las medidas de las variables en estudio, en cada una de las unidades del universo. Por ello, se puede decir, cuando el universo tiene N elementos, que la población estadística es de tamaño N" (p.183). La población en estudio fue la cantidad de kilos de chuletas de cerdo producida diario en la máquina cortadora, la cual se aplicó el pre test en el mes de noviembre durante 30 días en el área de corte de la EMPRESA ISAMISA S.A.C.

Muestra

Arias (2012) define que el subconjunto representativo que se extrae de la población es la muestra. (p.80), por ende al considerarse una población pequeña, la muestra será la misma de la población, se medirá la producción de chuletas de cerdo antes y después de la propuesta.

Muestreo

Sobre esto VALDERRAMA, S. (2014), manifiesta que el “El proceso de selección de una parte representativa de la población, la cual permite estimar los valores numéricos propios de dicha población es el muestreo” (p. 188). En este estudio como la población y la muestra son iguales, no existe muestreo.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Técnicas

“Es decir de donde vamos a obtener los datos, de donde serán proporcionados por personas, se producirán de observaciones o se encuentran en documentos archivados o base de datos” (Hernández, Fernández y Batista, 2006, p.274). En este estudio la técnica fue la observación para la recolección de datos de las dos variables.

Instrumento

Según, Ríos, para la recolección de información o datos, la herramienta esencial en la que el investigador recolecta información es el instrumento. (2017, pp. 103) Para ello será la ficha de Registro de data, de los siguientes indicadores que serán datos reales por la empresa ISAMISA S.A.C. Las cuáles son:

- N° de actividades de MA terminadas / N° de actividades de MA planificadas
- N° de mantenimiento preventivo realizado / N° de mantenimiento preventivo programado
- Tiempo Útil "Tiempo que funciona la máquina de corte de chuleta de cerdo" / Tiempo Total "Tiempo que debe funcionar la máquina de corte de chuleta de cerdo"
- Cantidad de kilos de chuletas de cerdo producidas diario / Cantidad de kilos de chuletas de cerdo proyectadas

Validación y confiabilidad del instrumento

Validez

Gomes (2006), define que la confiabilidad del instrumento a medir, deberá ser el nivel mediante el cual se pueda desarrollar en reiteradas veces el mismo objeto o sujeto y brinde como resultados efectos iguales. De manera análoga se puede aplicar una prueba piloto lo cual nos dirá si los instrumentos que se emplean funcionan correctamente. Esta prueba piloto tendrá como resultado ajustar modificar y mejorar, para luego estos instrumentos aplicarlas. Los instrumentos son validados por tres especialistas (juicio de expertos) de la Universidad Cesar Vallejo – Lima Norte. Donde la validación de la variable independiente y dependientes se adjunta en los anexos.

Confiabilidad

El instrumento es confiable en el grado de medición que se aplica en forma repetida al mismo individuo u objeto, cuya igualdad se tiene en sus resultados. (Hernández, Fernández, Baptista, 2010, p.2010). En este estudio los datos se extraen de la base de datos en Excel de la empresa, donde se encuentran almacenados sus reportes, que serán detallados con ayuda del Jefe supervisor del área de corte.

3.5. Procedimientos.

3.5.1. Situación actual de la empresa

Descripción de la empresa

Empresa dedicada al consumo masivo en aves y cerdos vivos, así como la producción de productos cárnicos y de valor agregado (embutidos), su mayor margen de ganancia es la comercialización de aves de corral y cerdos vivos, también tienen su comercialización en huevos, y su aporte en el mercado peruano es ofrecer productos de calidad que aporten a la nutrición de las personas.

La empresa se ubica en el distrito de Ate Vitarte, actualmente la empresa está integrada con varios canales de ventas, tienen la venta de cerdos vivos, tiene una

planta de alimento balanceado, cuenta con una planta de embutidos, cuenta con 2 tiendas; en Ate Vitarte y Santa Anita y un restaurante El Chuletón, que se encuentra en el Distrito de Ate.

Figura N° 3. Área de cortes de las chuletas de cerdo



Fuente: Elaboración propia – 2019

Dirección: Av. Metropolitana Mz. S Lt. 13, Distrito de Ate Vitarte, Lima, Lima

Sector Económico: Agropecuario

Aspectos Estratégicos

La empresa cuenta estratégicamente con la misión, visión y sus valores, los cuales serán mencionados seguidamente:

- **VISIÓN:**

Ser la empresa principal que lidera en la crianza de aves de corral a nivel nacional.

- **MISIÓN:**

Ofrecemos productos y servicios pecuarios de gran calidad a nuestros clientes, asegurando la productividad en la rentabilidad de la empresa y el desarrollo de nuestros colaboradores.

- **VALORES DE LA EMPRESA ISAMISA S.A.C**

Los valores que se practica en la empresa son los siguientes:

- ✓ **Pasión:** Disfrutamos cada una de las actividades que realizamos, para brindar los mejores productos y servicios a nuestros clientes.
- ✓ **Integridad:** Ofrecimiento de confianza a los clientes y colaboradores.
- ✓ **Colaboración:** Nos apoyamos unos a otros para lograr exitosamente nuestras metas y así fortalecer el espíritu del equipo.
- ✓ **Actitud de servicio:** Es la satisfacción de los clientes y colaboradores.
- ✓ **Responsabilidad:** Cumplir los compromisos en función a nuestros actos.
- ✓ **Excelencia:** Es la entrega máxima de calidad a nuestros clientes y colaboradores.

Portafolios de Productos y servicios

Por el objetivo de liderazgo en el Perú y satisfacer las necesidades de sus clientes, hemos desarrollado productos de gran valor comercial para los criaderos y comercializadores, las cuales son:

- ✓ Carnes de Cerdo
- ✓ Aves de gallinas
- ✓ Pollo
- ✓ Pavos

Figura N° 4. Imágenes de nuestro portafolio de productos



Fuente: www.isamisa.com.pe

Servicios que brinda la empresa ISAMISA S.A.C.

Los procesos se basan en controlar los indicadores sanitarios y productivos. Se aplica un plan de bioseguridad para asegurar aves libres de enfermedades. Para garantizar un servicio de calidad, se tiene controlado los ambientes productivo y sanitario.

Servicios Adicionales:

- Servicio de sexado: Son seleccionados por machos y hembras los pollitos BBs,
- Servicio de vacunación: De acuerdo al requerimiento del cliente.

Principales Clientes

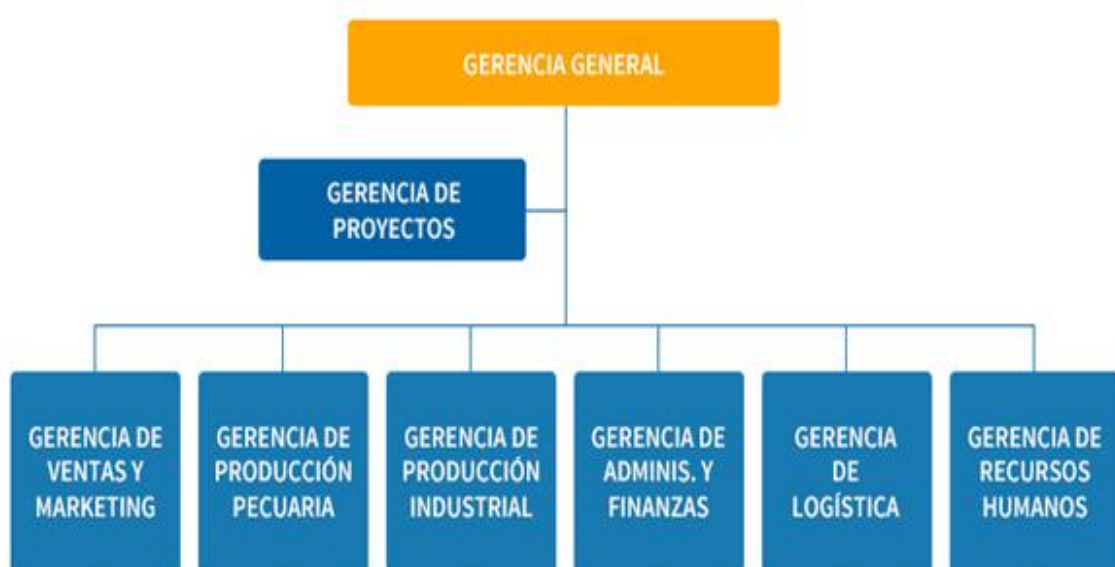
Tenemos los siguientes clientes en la compra de cerdo y Compra de recortes grasas de cerdo, los cuales son:

- | | |
|-----------------------|-------------------|
| - Teófilo huertas | - Giancarlo Ortiz |
| - Eva lot | - Juan Ordaya |
| - Miriam de la cruz | - Willy Apcho |
| - Edward | - Martin Apcho |
| - Marisol | - Florencio |
| - Corporación cárnica | |

Organigrama de la empresa

El detalle del organigrama se muestra en el gráfico adjunto

Figura N° 5. Organigrama de la empresa



Se presente el organigrama de jefatura de planta a continuación:

Figura N° 6. Organigrama de la Jefatura de planta



Fuente: Elaboración propia – 2019

Fuente: Elaboración propia – 2019


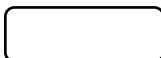



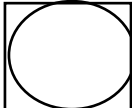
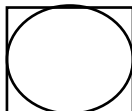
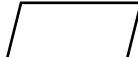

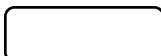
Descripción de los procesos del área

El rubro empresarial tiene más de 30 años ejerciéndola, dentro de lo que le corresponde a la planta de producción de embutidos hay un área de cortes de chuletas de cerdo, que tienen como materia prima las piezas del cerdo (panceta, lomo, cuello, brazuelo y piernas de cerdo), estas son congeladas en el almacén frigorífico de la misma empresa que cuenta con una temperatura de hasta -20°C , por un periodo de 3 días; tiempo en que las piezas de cerdo son congeladas hasta alcanzar la temperatura de -20°C , para que luego sean cortadas con una máquina cortadora con hoja de sierra cinta, para posteriormente ser vendidas, actualmente la empresa corta de 24 a 32 toneladas por mes solo en cortes de cerdo.

Actualmente hay una deficiencia en las pérdidas de mermas de carne de chuletas de cerdo ocasionada porque que no se tiene un buen corte o por falta de conocimiento de los trabajadores del área de corte esto también se debe a la calidad de la hoja de sierra de la máquina de corte y las posibles fallas que se produce en la misma.

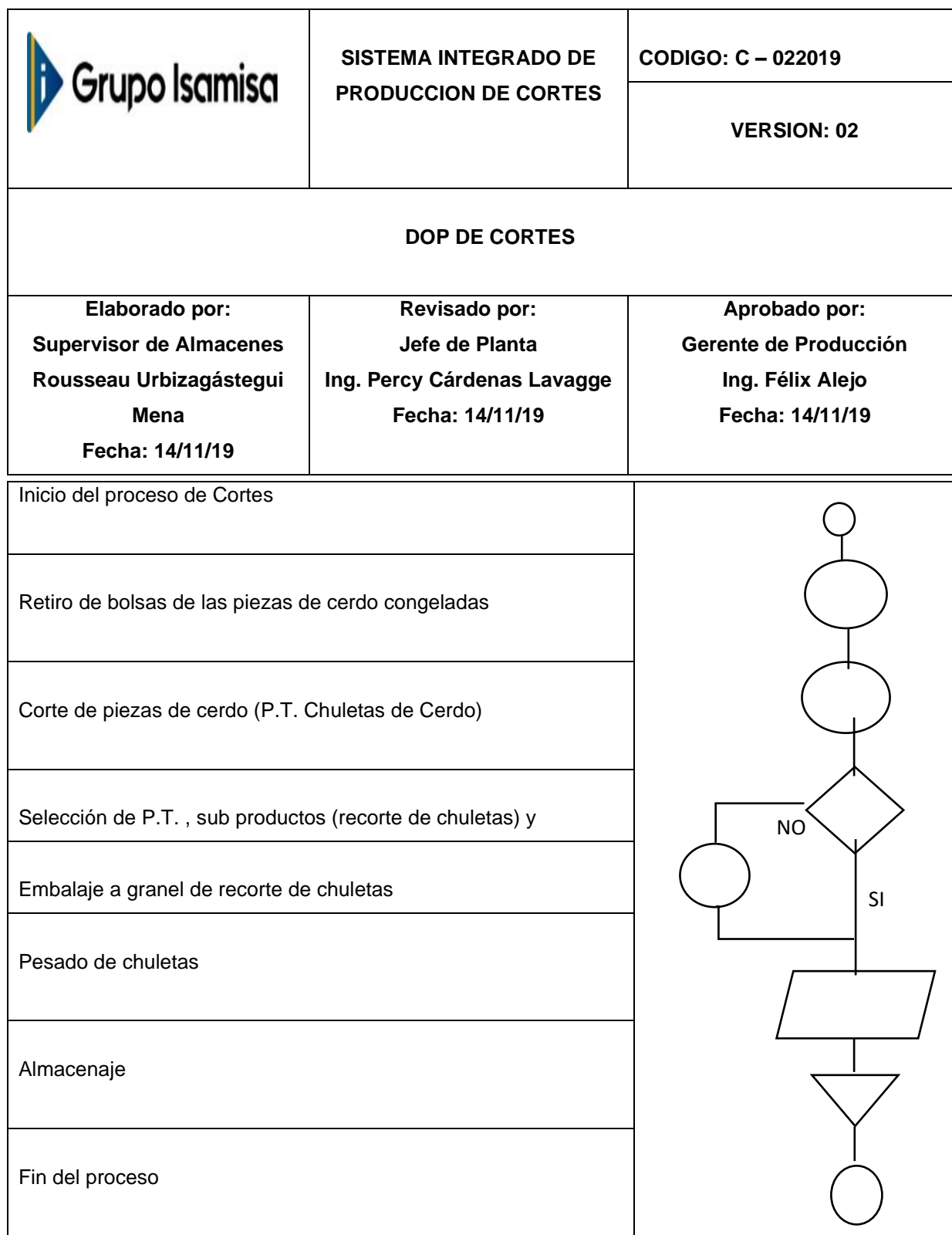
Diagrama del proceso de operaciones de cortes de chuletas de cerdo

Figura N° 7. Diagrama de operaciones del proceso de cortes – presentación

 Grupo Isamisa	SISTEMA INTEGRADO DE PRODUCCION DE CORTES	CODIGO: C – 012019
		VERSION: 01
DOP DE CORTES		
Elaborado por: Supervisor de Almacenes Rousseau Urbizagástegui Mena Fecha: 14/11/19	Revisado por: Jefe de Planta Ing. Percy Cárdenas Lavagge Fecha: 14/11/19	Aprobado por: Gerente de Producción Ing. Félix Alejo Fecha: 14/11/19
Inicio		
Se retira las piezas de cerdo o pavo a cortar del almacén		
Se pesa todo el producto que se va a cortar.		
Desembolsado de los productos a cortar		
El cortador en el proceso de corte va identificando si los productos tienen golpes (hematomas) y además que sub productos se obtienen (recortes y aserrín); y el P.T. lo pasa a la empacadora.		
La empacadora pesa el P.T. y lo embolsa en unidades de 10 en bolsa transparente debidamente identificado con su rotulo; a su vez identifica si es producto de primera o sub producto y lo embala en canastillas de 8 paquetes por canastillas.		
Pesado de todo el P.T. y sub productos (chuletas, aserrín y recortes de chuletas)		
Almacenamiento en cámara principal a una temperatura de -18 °C, para su posterior despacho, para venta directa o tienda.		
Fin		

Fuente: Elaboración propia – 2019

Figura N° 8. Diagrama de operaciones del proceso de cortes – presentación

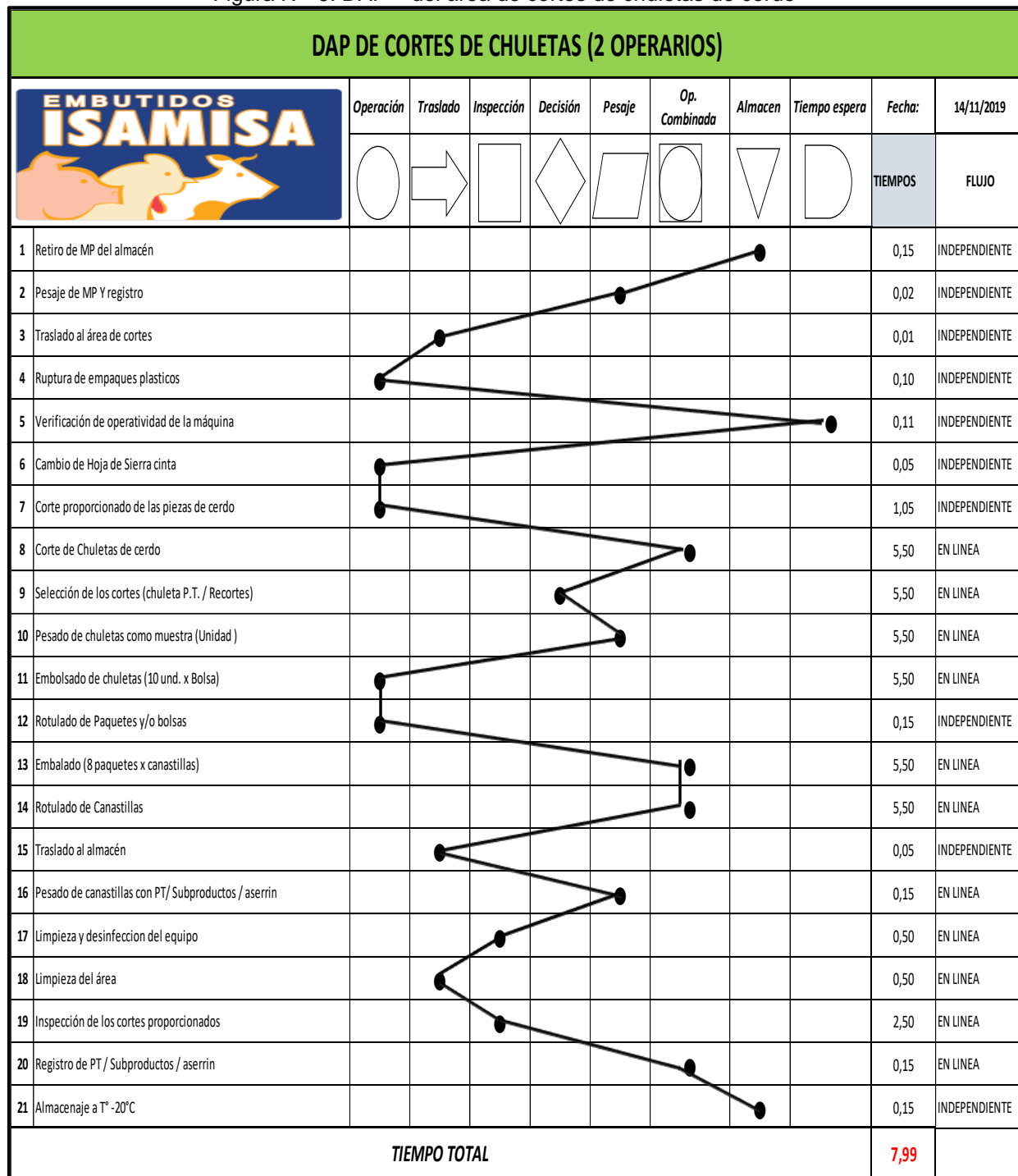


Fuente: Elaboración propia – 2019

Diagrama del análisis de procesos de corte de chuletas de cerdo

A continuación, se presentará el DAP del área de corte de chuletas de cerdo.

Figura N° 9. DAP – del área de cortes de chuletas de cerdo



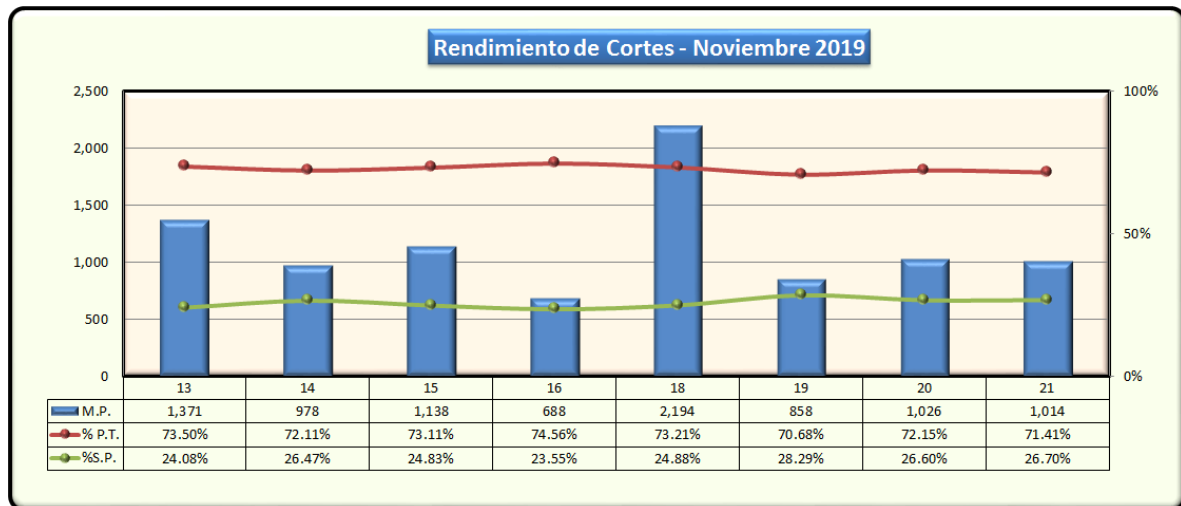
Fuente: Elaboración propia – 2019

SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

DATA Y RESULTADOS DEL PRE TEST

1.- Rendimientos de cortes de chuletas de cerdo - Pierna

Figura N° 10. Rendimiento de cortes - pierna



Fuente: Elaboración propia – 2019

Figura N° 11. Resumen de cortes chuletas de pierna

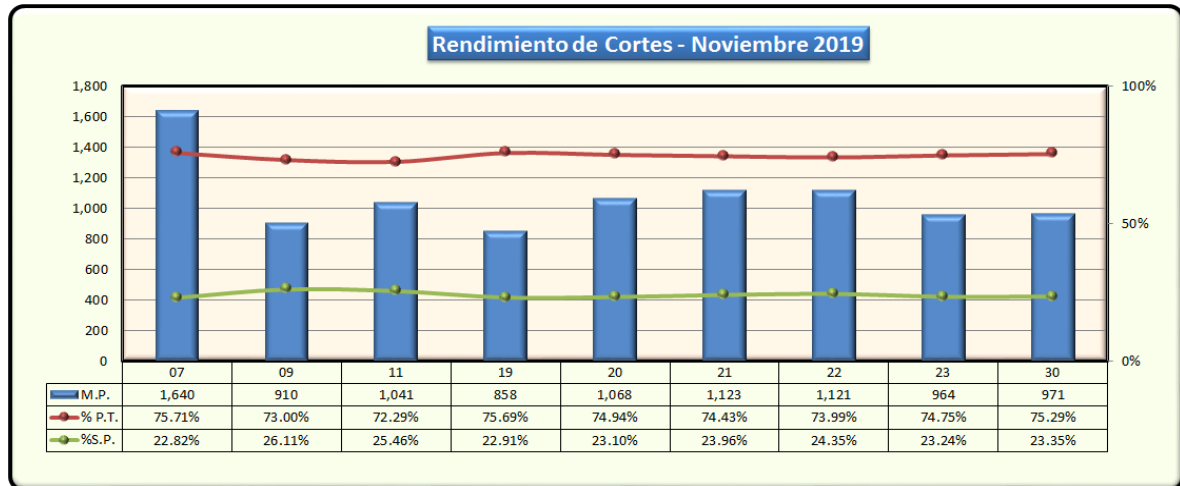
Fecha	CORTE	MP	PT	%	RECORTE	%2	ASERRIN	%3	MERMA %
13-nov	PIERNA	1,371.10	1,100.90	80.29%	121.70	8.88%	115.20	8.40%	2.43%
14-nov	PIERNA	978.20	780.90	79.83%	104.00	10.63%	79.40	8.12%	1.42%
15-nov	PIERNA	1,138.30	912.70	80.18%	104.60	9.19%	97.50	8.57%	2.06%
16-nov	PIERNA	687.60	554.60	80.66%	59.10	8.60%	60.90	8.86%	1.89%
18-nov	PIERNA	2,194.10	1,774.70	80.89%	213.00	9.71%	164.40	7.49%	1.91%
19-nov	PIERNA	858.40	694.60	80.92%	90.20	10.51%	64.70	7.54%	1.04%
20-nov	PIERNA	1,025.80	831.60	81.07%	103.60	10.10%	77.80	7.58%	1.25%
21-nov	PIERNA	1,014.20	801.40	79.02%	116.40	11.48%	77.20	7.61%	1.89%

	RENDIMIENTO	
	P.T.	RECORTE
MINIMO	79.02%	8.60%
MAXIMO	81.07%	11.48%
PROMEDIO	80.36%	9.89%
DESV. ESTÁNDAR	0.69%	0.98%

Fuente: Elaboración propia – 2019

2.- Rendimientos de cortes de chuletas de cerdo - Variada

Figura N° 12. Rendimiento de cortes – brazuelo y cuello



Fuente: Elaboración propia – 2019

Figura N° 13. Resumen de cortes chuleta variada

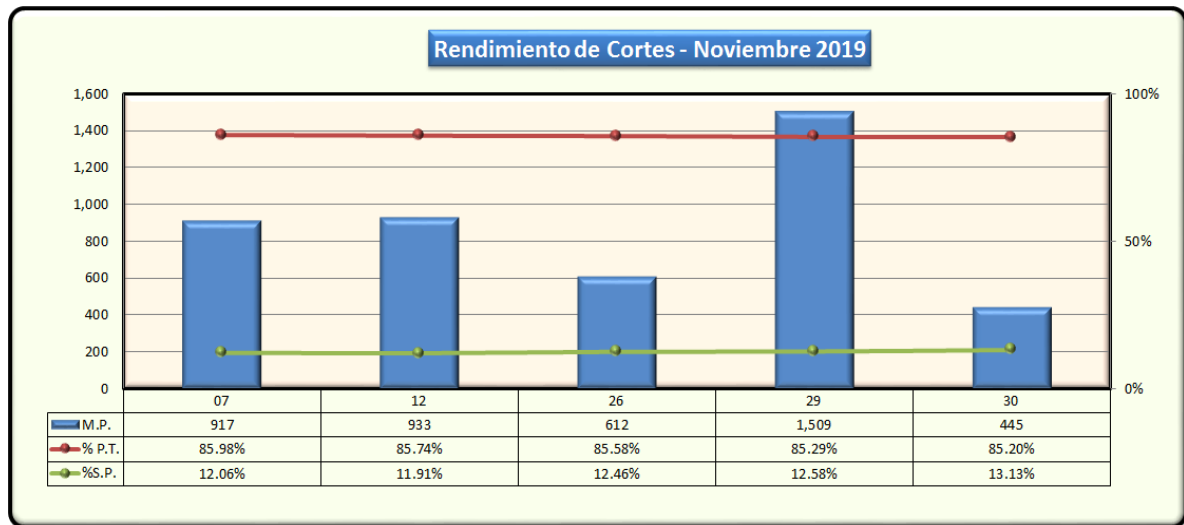
Fecha	CORTE	MP	PT	%	RECORTE	%2	ASERRIN	%3	MERMA %
07-nov	VARIADA	1,640.30	1,335.20	81.40%	152.50	9.30%	128.50	7.83%	1.47%
30-nov	VARIADA	971.40	789.60	81.28%	87.90	9.05%	80.70	8.31%	1.36%
11-nov	VARIADA	1,040.80	837.30	80.45%	99.70	9.58%	80.40	7.72%	2.25%
19-nov	VARIADA	858.10	702.10	81.82%	76.60	8.93%	67.40	7.85%	1.40%
20-nov	VARIADA	1,068.30	860.90	80.59%	96.00	8.99%	90.50	8.47%	1.96%
21-nov	VARIADA	1,122.80	904.60	80.57%	107.00	9.53%	93.10	8.29%	1.61%
22-nov	VARIADA	1,121.00	904.30	80.67%	108.60	9.69%	89.50	7.98%	1.66%
23-nov	VARIADA	964.20	777.10	80.60%	90.10	9.34%	77.60	8.05%	2.01%
09-nov	VARIADA	910.40	735.90	80.83%	92.40	10.15%	74.00	8.13%	0.89%

	RENDIMIENTO	
	P.T.	RECORTE
MINIMO	80.45%	8.93%
MAXIMO	81.82%	10.15%
PROMEDIO	80.91%	9.39%
DESV. ESTÁNDAR	0.48%	0.39%

Fuente: Elaboración propia – 2019

3.- Rendimientos de cortes de chuletas de cerdo – Lomo

Figura N° 14. Rendimiento de cortes – Lomo



Fuente: Elaboración propia – 2019

Figura N° 15. Resumen de cortes de chuletas de lomo

Fecha	CORTE	MP	PT	%	RECORTE	%2	ASERRIN	%3	MERMA %
07-nov	LOMO	916.80	788.30	85.98%	48.70	5.31%	61.90	6.75%	1.95%
12-nov	LOMO	932.60	799.60	85.74%	50.80	5.45%	60.30	6.47%	2.35%
26-nov	LOMO	611.80	523.60	85.58%	37.00	6.05%	39.20	6.41%	1.96%
29-nov	LOMO	1,509.00	1,287.10	85.29%	103.70	6.87%	86.10	5.71%	2.13%
30-nov	LOMO	445.40	379.50	85.20%	26.10	5.86%	32.40	7.27%	1.66%

	RENDIMIENTO	
	P.T.	RECORTE
MINIMO	85.20%	5.31%
MAXIMO	85.98%	6.87%
PROMEDIO	85.56%	5.91%
DESV. ESTÁNDAR	0.32%	0.62%

Fuente: Elaboración propia – 2019

RENDIMIENTO – NOVIEMBRE

Figura N° 16. Resumen de cortes de chuletas de cerdo del mes

Fecha	CORTE	MP	PT	%	RECORTE	%2	ASERRIN	%3	MERMA %
nov	PIERNA	9,267.70	7,451.40	80.40%	912.60	9.85%	737.10	7.95%	1.80%
nov	PANCETA	5,058.40	4,852.00	95.92%	70.40	1.39%	63.40	1.25%	1.44%
nov	LOMO	4,415.60	3,778.10	85.56%	266.30	6.03%	279.90	6.34%	2.07%
nov	VARIADA	9,697.30	7,847.00	80.92%	910.80	9.39%	781.70	8.06%	1.63%

Fuente: Elaboración propia – 2019

3.5.2 Propuesta de mejora

Con la aplicación del TPM, se quiere mejorar la eficiencia en el rendimiento de corte de chuleta, en el mes de diciembre se ha obtenido una mejora del 80 a 85%, reduciendo así las mermas e incrementando la productividad en el producto terminado; a su vez otros de los objetivos a cumplir es mejorar la eficacia.

Con el mantenimiento autónomo, se logró involucrar a todo el personal para alcanzar los objetivos deseados, hubo una mejora económica sin perder la calidad del producto con la disminución de mermas y el incremento de la productividad.

A través del TPM se consiguió tener confiabilidad de la máquina en los procesos programados, evitando así las paradas abruptas durante el proceso de cortes.

Se redujo el desgaste forzoso de la máquina. Contando con personal capacitado para realizar los mantenimiento autónomos.

En síntesis, nuestra matriz de operacionalización, en la variable independiente se encargará de la confiabilidad del equipo para poder cumplir con los objetivos de productividad, en ello estamos aplicando el mantenimiento autónomo y planificado; y la mejora de la productividad en eficiencia y eficacia en la variable dependiente.

Ante lo mencionado la técnica que se utilizó en la muestra de resultados de la matriz de operacionalización es la observación; y los instrumentos llevan el control del registro y/o llenado de datos en fichas o formatos que permitirá medir la evolución del proceso y el resultado esperado con la aplicación del TPM.

Cronograma de Actividades

A continuación, detallaremos las actividades de ejecución para este proyecto de investigación.

Tabla N° 1. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

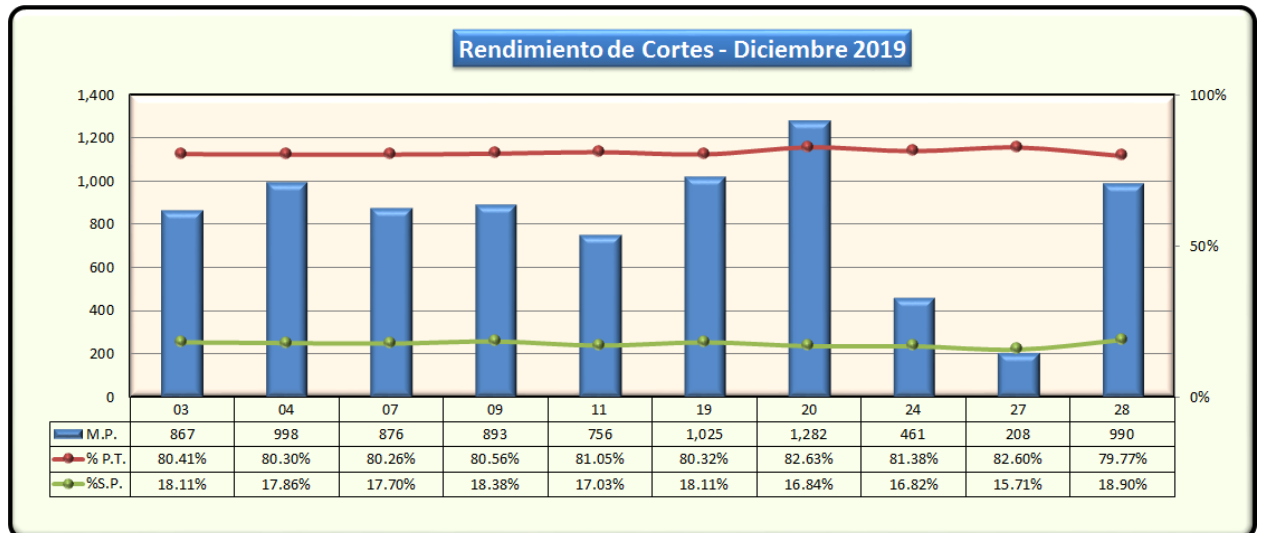
CRONOGRAMA																	
ACTIVIDADES		1 Sem	2 Sem	3 Sem	4 Sem	1 Sem	2 Sem	3 Sem	4 Sem	1 Sem	2 Sem	3 Sem	4 Sem	1 Sem	2 Sem	3 Sem	4 Sem
1	DETERMINACION DEL TEMA DE INVESTIGACION , ENFOQUE TIPO Y ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN																
2	DESCRIBE SITUACION PROBLEMÁTICA																
	PLANTEA Y DEFINE EL PROBLEMA																
3	DEFINE OBJETIVOS GENERALES Y ESPECIFICOS																
4	JUSTIFICA LA INVESTIGACION																
5	MARCO TEORICO																
6	ALTERNATIVAS DE SOLUCION DE HIPOTESIS																
7	IDENTIFICACION DE VARIABLES																
8	DEFINICION DE VARIABLES																
9	DEFINICION CONCEPTUAL DE VARIABLES																
10	DEFINICION OPERACIONAL DE VARIABLES																
11	MARCO METODOLOGICO																
12	POBLACION, MUESTRA Y MUESTEO																
13	PRESENTACION DEL AVANCE																
14	EVALUACION TECNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS																
15	SELECCIONA INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION																
16	ESTABLECE VALIDEZ Y CONFIABILIDAD																
17	SELECCIONA TECNICAS ESTADISTICAS																
18	ENTREGA DE INFORME COMPLETO																

Fuente: Elaboración propia – 2019

RESULTADOS DEL POST TEST.

Obtenidos de la data **Rendimientos de cortes de chuletas de cerdo – Pierna**

Figura N° 17. Rendimiento de cortes – pierna



Fuente: Elaboración propia – 2019

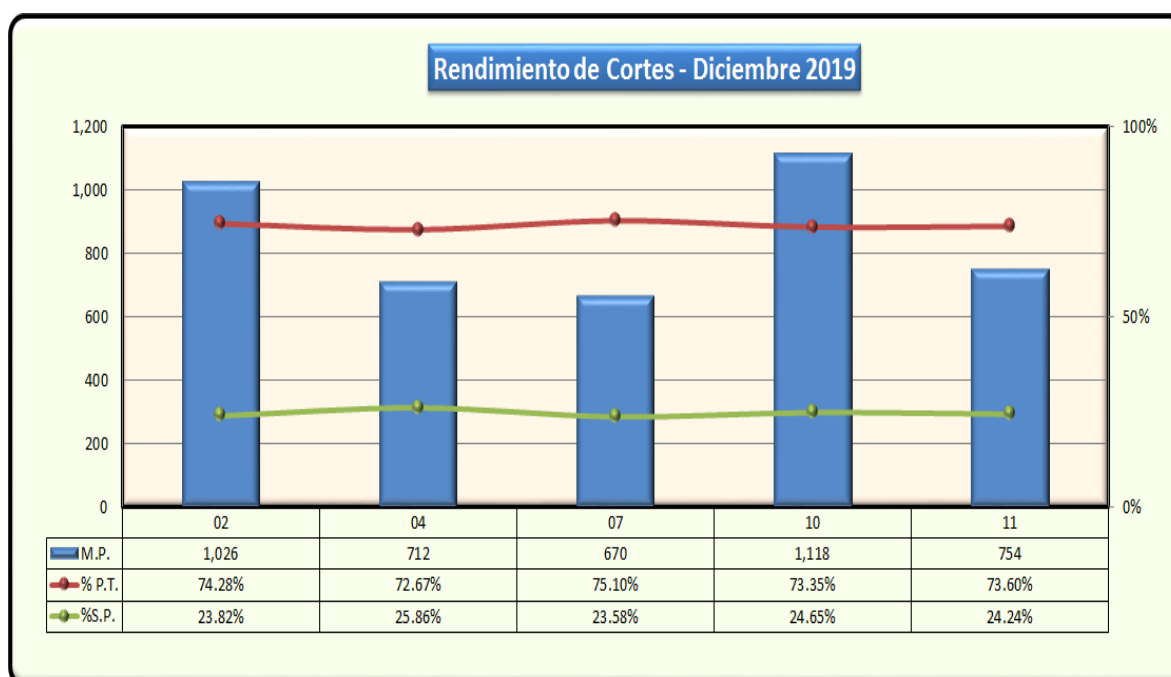
Figura N° 18. Resumen de cortes de chuletas de pierna

	RENDIMIENTO	
	P.T.	RECORTE
MINIMO	79.77%	8.27%
MAXIMO	82.63%	10.67%
PROMEDIO	80.93%	9.47%
DESV. ESTÁNDAR	0.99%	0.77%

Fecha	CORTE	MP	PT	%	RECORTE	%2	ASERRIN	%3	MERMA %
03-dic	PIERNA	866.60	696.80	80.41%	83.10	9.59%	73.80	8.52%	1.49%
04-dic	PIERNA	997.70	801.20	80.30%	97.80	9.80%	80.40	8.06%	1.83%
07-dic	PIERNA	876.10	703.20	80.26%	85.60	9.77%	69.50	7.93%	2.03%
09-dic	PIERNA	893.20	719.60	80.56%	95.30	10.67%	68.90	7.71%	1.05%
11-dic	PIERNA	755.70	612.50	81.05%	66.30	8.77%	62.40	8.26%	1.92%
19-dic	PIERNA	1,025.40	823.60	80.32%	97.20	9.48%	88.50	8.63%	1.57%
20-dic	PIERNA	1,281.60	1,059.00	82.63%	115.30	9.00%	100.50	7.84%	0.53%
24-dic	PIERNA	461.40	375.50	81.38%	40.60	8.80%	37.00	8.02%	1.80%
27-dic	PIERNA	208.10	171.90	82.60%	17.20	8.27%	15.50	7.45%	1.68%
28-dic	PIERNA	990.40	790.00	79.77%	104.10	10.51%	83.10	8.39%	1.33%

Rendimientos de cortes de chuletas de cerdo – Variada (Brazuelo y Cuello)

Figura N° 19. Rendimiento de cortes – brazuelo y cuello



Fuente: Elaboración propia – 2019

Figura N° 20. Resumen de cortes de chuleta variada

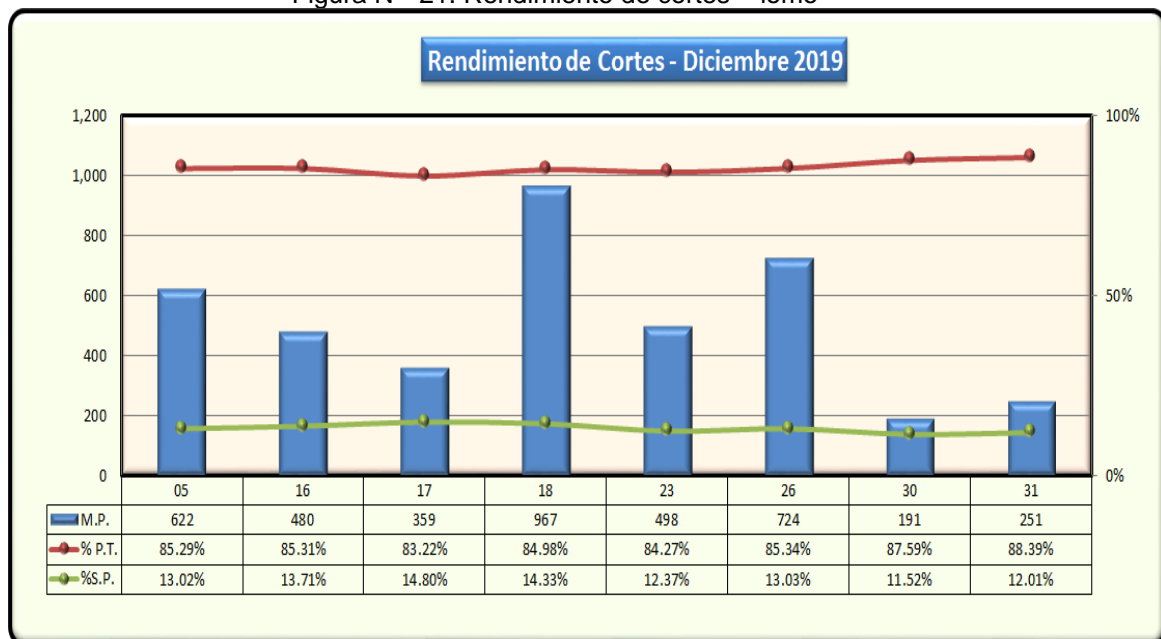
	RENDIMIENTO	
	P.T.	RECORTE
MINIMO	78.17%	9.36%
MAXIMO	81.27%	12.39%
PROMEDIO	80.05%	10.29%
DESV. ESTÁNDAR	1.15%	1.24%

Fecha	CORTE	MP	PT	%	RECORTE	%2	ASERRIN	%3	MERMA %
02-dic	VARIADA	1,026.30	822.80	80.17%	97.00	9.45%	87.00	8.48%	1.90%
04-dic	VARIADA	712.40	556.90	78.17%	88.30	12.39%	56.70	7.96%	1.47%
07-dic	VARIADA	669.60	544.20	81.27%	62.70	9.36%	53.90	8.05%	1.31%
10-dic	VARIADA	1,118.40	901.10	80.57%	110.30	9.86%	84.70	7.57%	1.99%
11-dic	VARIADA	754.10	603.70	80.06%	78.20	10.37%	55.90	7.41%	2.16%

Fuente: Elaboración propia – 2019

Rendimientos de cortes de chuletas de cerdo – Lomo

Figura N° 21. Rendimiento de cortes – lomo



Fuente: Elaboración propia – 2019

Figura N° 22. Resumen de cortes de chuleta de lomo

Fecha	CORTE	MP	PT	%	RECORTE	%2	ASERRIN	%3	MERMA %
05-dic	LOMO	622.10	530.60	85.29%	39.90	6.41%	41.10	6.61%	1.69%
16-dic	LOMO	480.00	409.50	85.31%	35.80	7.46%	30.00	6.25%	0.98%
17-dic	LOMO	359.40	299.10	83.22%	30.20	8.40%	23.00	6.40%	1.98%
18-dic	LOMO	967.00	821.80	84.98%	72.60	7.51%	66.00	6.83%	0.68%
23-dic	LOMO	497.80	419.50	84.27%	33.00	6.63%	28.60	5.75%	3.35%
26-dic	LOMO	724.40	618.20	85.34%	49.30	6.81%	45.10	6.23%	1.63%
30-dic	LOMO	191.00	167.30	87.59%	9.00	4.71%	13.00	6.81%	0.89%
31-dic	LOMO	251.40	222.20	88.39%	12.90	5.13%	17.30	6.88%	-0.40%

	RENDIMIENTO	
	P.T.	RECORTE
MINIMO	83.22%	4.71%
MAXIMO	88.39%	8.40%
PROMEDIO	85.55%	6.63%
DESV. ESTÁNDAR	1.68%	1.23%

Fuente: Elaboración propia – 2019

Resumen de rendimientos del mes – Diciembre 2019

Figura N° 23. Resumen de cortes de chuletas de cerdo del mes

Fecha	CORTE	MP	PT	%	RECORTE	%2	ASERRIN	%3	MERMA %
dic	PIERNA	8,356.20	6,753.30	80.82%	802.50	9.60%	679.60	8.13%	1.45%
dic	PANCETA	7,035.90	6,765.80	96.16%	113.40	1.61%	80.70	1.15%	1.08%
dic	LOMO	4,093.10	3,488.20	85.22%	282.70	6.91%	264.10	6.45%	1.42%
dic	VARIADA	4,280.80	3,428.70	80.09%	436.50	10.20%	338.20	7.90%	1.81%

Fuente: Elaboración propia – 2019

PRODUCTIVIDAD: PRE TEST

Tabla N° 2. Datos pre test

MES: NOVIEMBRE			
DIA	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
1/11/2019	0.8	0.83	0.67
2/11/2019	0.89	0.86	0.76
3/11/2019	0.8	0.91	0.73
4/11/2019	0.89	0.84	0.75
5/11/2019	0.8	0.92	0.73
6/11/2019	0.8	0.82	0.65
7/11/2019	0.89	0.92	0.81
8/11/2019	0.8	0.96	0.77
9/11/2019	0.8	0.93	0.74
10/11/2019	0.8	0.92	0.73
11/11/2019	0.8	0.83	0.67
12/11/2019	0.8	0.87	0.7
13/11/2019	0.73	0.92	0.67
14/11/2019	0.8	0.83	0.67
15/11/2019	0.73	0.92	0.67
16/11/2019	0.67	0.92	0.61
17/11/2019	0.73	0.71	0.52
18/11/2019	0.73	0.92	0.67
19/11/2019	0.62	0.91	0.56
20/11/2019	0.8	0.87	0.7
21/11/2019	0.73	0.83	0.61
22/11/2019	0.8	0.83	0.66
23/11/2019	0.89	0.86	0.76
24/11/2019	0.89	0.76	0.67
25/11/2019	0.8	0.65	0.52
26/11/2019	1	0.7	0.7
27/11/2019	1	0.71	0.71
28/11/2019	0.73	0.84	0.61
29/11/2019	1	0.79	0.79
30/11/2019	0.73	0.58	0.42
Promedio	0.81	0.84	0.67

Fuente: Elaboración propia – 2019

POST TEST

Tabla N° 3. Datos post test

MES: DICIEMBRE			
DIA	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
1/12/2019	0.94	0.93	0.87
2/12/2019	0.97	0.97	0.93
3/12/2019	0.94	0.89	0.84
4/12/2019	0.87	0.83	0.72
5/12/2019	0.93	0.96	0.89
6/12/2019	0.91	0.97	0.88
7/12/2019	0.87	0.98	0.85
8/12/2019	0.89	0.8	0.71
9/12/2019	0.93	0.9	0.83
10/12/2019	0.94	0.92	0.86
11/12/2019	0.95	0.93	0.88
12/12/2019	0.96	0.99	0.95
13/12/2019	1	1	0.99
14/12/2019	0.86	0.87	0.75
15/12/2019	1	0.99	0.98
16/12/2019	0.99	0.95	0.94
17/12/2019	0.94	0.86	0.81
18/12/2019	0.97	0.85	0.82
19/12/2019	0.96	0.88	0.84
20/12/2019	0.97	0.86	0.84
21/12/2019	0.97	0.93	0.91
22/12/2019	0.98	0.87	0.85
23/12/2019	0.95	0.91	0.87
24/12/2019	0.99	0.86	0.85
25/12/2019	0.96	0.92	0.88
26/12/2019	0.96	0.87	0.84
27/12/2019	0.93	0.85	0.8
28/12/2019	0.94	0.96	0.9
29/12/2019	0.91	0.93	0.85
30/12/2019	0.9	0.92	0.83
Promedio	0.94	0.91	0.86

Fuente: Elaboración propia – 2019

3.6 Método de análisis de datos

Arias (2012) define que es la aplicación de los distintos datos que obtengan de los registros, tabulación y codificaciones si es necesario. Con referencia al análisis se fijaran las técnicas lógicas como por ejemplo a través de inducción, deducción, análisis-síntesis o si es en la parte estadística ya sea descriptiva o inferencial y se utilizaran para poder tener la interpretación de los datos recolectados

3.6.1. Análisis descriptivo

Organiza y resume un conjunto de observaciones de los datos en forma cuantitativa, a través de tablas, gráficos y el análisis de estas. (Córdoba 2003, p.1).

(Valderrama, 2014, p.230). “Usa la (media, mediana y moda) y (rango, desviación estándar, coeficiente de variabilidad y varianza); además de gráficos”, medidas que permitirán la interpretación de los resultados obtenidos.

La estadística descriptiva presenta las siguientes variables:

Media: Equivale a la división de la sumatoria de todos los datos y el número de datos. Está dado por las siguientes fórmulas:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Donde:

- \bar{x} : Media de la muestra
- N: Número de datos de la muestra

Moda: La moda es el valor con más frecuencia.

Mediana: La mediana es el valor que se encuentra exactamente al centro luego de ubicar los datos de forma ascendente. Hay dos formas de hallar la mediana:

- Para datos impares: Se determina la posición del valor central:

$$Mediana = \frac{n + 1}{2}$$

Donde:

n: Número de datos

Rango: Resta del mayor y el menor valor de los datos. El rango permite determinar qué tan dispersos están los datos. Se define por la siguiente fórmula:

$$Rango = X_{m\acute{a}x} - X_{min}$$

Donde:

$X_{m\acute{a}x}$: Mayor valor de los datos

X_{min} : Menor valor de los datos

Varianza: Es el promedio de la diferencia de cada valor de la variable y la media, elevado al cuadrado. Se define por las siguientes fórmulas:

Población:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}{N}$$

Donde:

σ^2 : Varianza de la población

N: Número de datos de la población

μ : Media de la población

Muestra:

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Donde:

S^2 : Varianza de la muestra

n: Número de datos de la muestra

\bar{x} : Media de la muestra

Desviación estándar: Determina mediante la media, la longitudinal de dispersión de los datos. A continuación, la fórmula:

- Población:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}{N}}$$

Donde:

σ : Desviación estándar de la población

N: Número de participantes de la población

μ : Media poblacional

- Muestra

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Donde:

S: Desviación estándar de la muestra

n: Número de participantes de la muestra

\bar{x} : Media de la muestra

3.6.2. Análisis inferencial:

Son métodos aplicados a la población para obtener datos a partir de una muestra, determinando la prueba de hipótesis y estimación de parámetros. (Hernández, Fernández y Baptista 2014, p.299). A la vez detallaremos el análisis inferencial donde se evaluará nuestra contrastación de nuestra hipótesis general e hipótesis específicas. Se describe la variable independiente antes y después del TPM y los cambios en la dependiente que es la productividad, ilustradas con tablas e histogramas.

3.7. Aspectos Éticos

Se establece que la información es confidencial y propiedad de la empresa, la cual nos brindará la posibilidad de mejora de la productividad a través de la TPM.

En conformidad al reglamento de trabajos de investigación de la Facultad de Ingeniería Industrial y Arquitectura, los autores se comprometen y garantiza la veracidad y autenticidad de la información proporcionada de acuerdo al proceso de investigación dentro de la empresa y se guarda confidencialmente a excepción de ser solo presentados ante el asesor de la investigación del ámbito académico, quien se compromete a salvaguardar la confidencialidad de la información.

IV. RESULTADOS

Análisis Económico

Tareas de mantenimiento en horas técnicas

Tabla N° 10. Inversión de la implementación

IMPLEMENTACION

MANO DE OBRA

TECNICOS	2
SUELDO MENSUAL	1600
SUELDO POR HORA	6.67
MAQUINAS INTERVENIDAS	2
HORAS	768

S/. 5,123

MATERIALES

MAT. DE MANT	TOTAL
LIMPLIA CONTACTOS	S/. 942.00
SOLVENTES	S/. 200.00
GRASA DIELECTRICA	S/. 200.00
FAJAS	S/. 150.00
HOJAS DE SIERRA	S/. 500.00
AFLOJATODO	S/. 2,000.00
CABLE ELECTRICO	S/. 1,000.00
EMPAQUETADURAS	S/. 1,000.00
TOTAL (S/)	S/. 5,992.00

1992

TOTAL DE IMPLEMENTACION

S/. 11,115

En la tabla 10, se observa la inversión es de S/. 11,115 Nuevos Soles en la implementación del mantenimiento productivo (Pagos de mano de obra y materiales). Después de la implementación se realizara el consumo de materiales al 50%.

Así mismo, la productividad crece de 67.43 % a 85.87 %, eso significa en 18.44 %, el volumen de producción mensual es de 717 kg de chuleta de cerdo por día, al incrementar la productividad en 18.44 %, aumentará la producción a 850 kg de chuleta de cerdo por día, o sea 133 kg por día.

Ahora, $133 \text{ kg} \times 5.50 \text{ S/. / Kg} = 731 \text{ nuevos soles} \times 30 \text{ días} = \mathbf{21,945 \text{ S/. / Mes}}$

INDICADORES (VAN y TIR)

FLUJO DE CAJA	PROYECTADO												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
INGRESOS	0	0	21945	21945	21945	21945	21945	21945	21945	21945	21945	21945	21945
			21945	21945	21945	21945	21945	21945	21945	21945	21945	21945	21945
EGRESOS	11,115	3592	1600	3592	1600	3592	1600	3592	1600	3592	1600	3592	1600
materiales + MO + insumos	11,115												
M.O		1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600
INVERSIÓN EN MATERIAL		1992		1992		1992		1992		1992		1992	
INGRESOS - EGRESOS	-11115	-3592	20345	18353	20345	18353	20345	18353	20345	18353	20345	18353	20345
TASA DE DESCUENTO	10%												
VANE	100449.96												
TIRE	82%												

Regla de decisión :

VAN mayor que cero , (POSITIVO) ES RENTABLE EL PROYECTO

TIR MAYOR QUE LA TASA DE DESCUENTO , SE ACEPTA EL PROYECTO

Indicador BENEFICIO /COSTO

$$B/C = \frac{S/.21,945}{S/.11,115} =$$

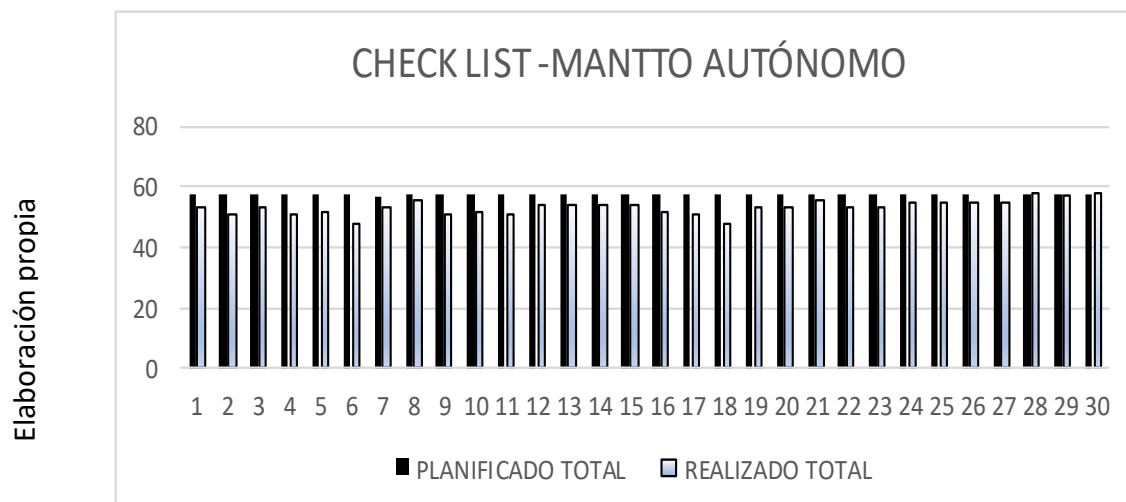
B/C = 1.97

Por lo tanto al ser mayor a 1, la inversión es rentable.

Para el comportamiento del Mantenimiento Productivo Total por medio de los indicadores del mantenimiento autónomo y las horas del mantenimiento preventivo se realizó mediante el análisis descriptivo-

Los check list del mantenimiento autónomo y las actividades del mantenimiento preventivo antes de implementar no se realizaron, por lo cual no tenemos datos. Después de la implementación a través de los indicadores de programación en los check list y las horas empleadas en los mantenimientos preventivos, se muestra a continuación.

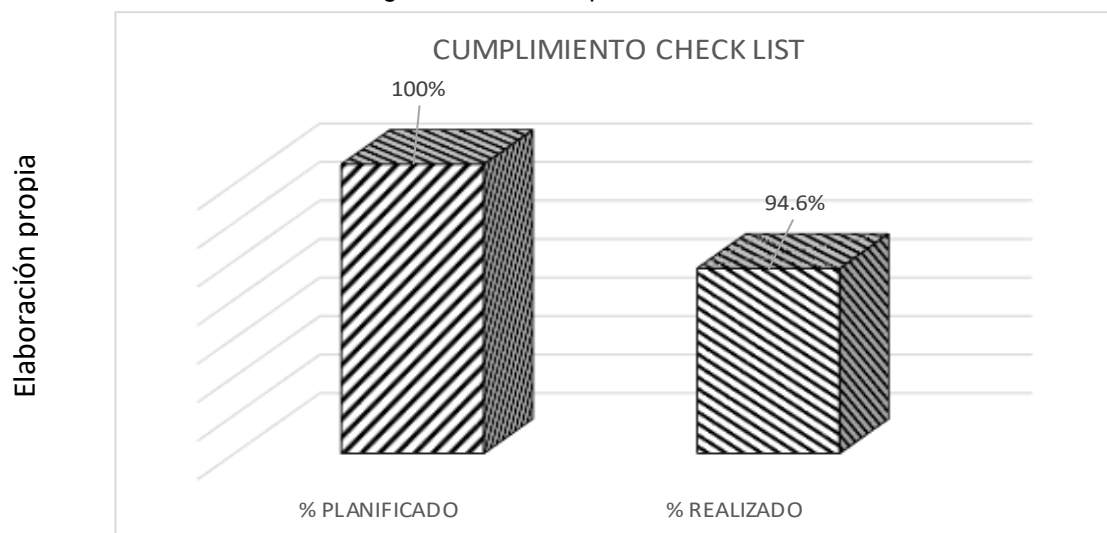
Figura N° 24. Check List . Matto Autónomo



En la figura 30, se observa que en los últimos meses hubo un mayor cumplimiento de los check list programados y realizados después de la implementación.

En la figura 20, se muestra los Check list programados y realizados después de la implementación con un 94.6% de cumplimiento.

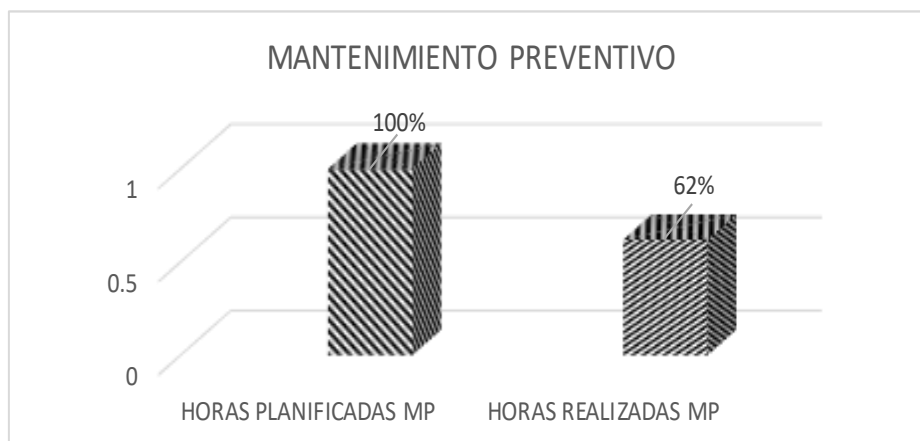
Figura N° 25. Cumplimiento Check list



En la figura 31, se observa que cumple el mantenimiento preventivo el 62%, con respecto a lo programado de 8 horas por máquina.

Figura N° 26. Cumplimiento de MP

Fuente: Elaboración propia



En la figura 26, se observa la programación de mantenimiento preventivo de diciembre del 2019, donde se detalla en la tabla 12.

En la tabla 6, se describe la productividad antes y después.

Tabla N° 4. Productividad antes y después

DÍA	PRODUCTIVIDAD ANTES	PRODUCTIVIDAD DESPUÉS
1	0.67	0.87
2	0.76	0.93
3	0.73	0.84
4	0.75	0.72
5	0.73	0.89
6	0.65	0.88
7	0.81	0.85
8	0.77	0.71
9	0.74	0.83
10	0.73	0.86
11	0.67	0.88
12	0.7	0.95
13	0.67	0.99
14	0.67	0.75
15	0.67	0.98
16	0.61	0.94
17	0.52	0.81
18	0.67	0.82
19	0.56	0.84
20	0.7	0.84
21	0.61	0.91
22	0.66	0.85
23	0.76	0.87
24	0.67	0.85
25	0.52	0.88
26	0.7	0.84
27	0.71	0.8
28	0.61	0.9
29	0.79	0.85
30	0.42	0.83
TOTAL	67.43%	85.87%

En la tabla 6 se observa la mejora de productividad del 18.44% antes y después de la implementación del TPM.

La figura 27, se muestra la comparación de la productividad antes y después.

Figura N° 27. Productividad antes y después

Fuente: Elaboración propia



En la figura 27. La productividad antes del TPM es 67.43% y después de la implementación es 85.87%, donde la productividad mejora el 18,44%.

Análisis inferencial

Análisis de la Hipótesis general

Para solucionar la hipótesis general se hizo uso del análisis de normalidad del estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $p_{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla N° 5. Prueba de normalidad de productividad con Shapiro Wilk

Fuente: Elaboración

Pruebas de normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad antes	.940	30	.093
Productividad después	.960	30	.317

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

De la tabla 7, se observa que la significancia de la productividad antes es 0.093 y después 0.317 de la implementación del TMP, y estas dos es mayor a 0.05, de

acuerdo a la regla de decisión se utilizó la prueba de T de student para la contrastación de la hipótesis.

Contrastación de la hipótesis general

H_0 : La aplicación del TPM no mejora la productividad en el área de cortes de las chuletas de cerdo en la empresa ISAMISA S.A.C, ATE - 2019.

H_a : La aplicación del TPM mejora la productividad en el área de cortes de las chuletas de cerdo en la empresa ISAMISA S.A.C, ATE - 2019.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla N° 6. Estadísticos de muestras relacionadas

Estadísticos de muestras relacionadas					
		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Productividad antes	.6882	30	.06831	.01247
	Productividad después	.8587	30	.06571	.01200

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 8, se aprecia en forma estadística las muestras relacionadas donde la media después (0.8587) es mayor que la media de productividad antes (0.6882), por tanto no cumple $H_0: \mu_{Pa} \leq \mu_{Pd}$, por tal razón se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, demostrando que la aplicación del TPM mejora la productividad en el área de cortes de las chuletas de cerdo en la empresa ISAMISA S.A.C, ATE - 2019.

De la misma manera se analiza las medias en la tabla de prueba de muestras relacionadas.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p\text{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla N° 7. Comparación de medias de productividad T student

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Productividad antes - Productividad después	-.17049	.09850	.01798	-.20727	-.13371	-9.480	29	.000

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 9, se observa que el valor de la significancia es de 0.000, siendo menor que 0.05, donde por la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, demostrando que la aplicación del TPM mejora la productividad en el área de cortes de las chuletas de cerdo en la empresa ISAMISA S.A.C, ATE - 2019.

Análisis de la primera hipótesis específica

Para contrastar la hipótesis se utilizó el análisis de normalidad del estadígrafo de Shapiro Wilk por lo cual primero se determinará que los datos de la eficacia antes y después tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 8. Prueba de normalidad de la eficiencia con Shapiro Wilk

Pruebas de normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia antes	.860	30	.001
Eficiencia después	.944	30	.115

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

De la tabla 10, se puede observar que la eficiencia antes es 0.001 menor a 0.05 de significancia y después 0.115 mayor a 0.05 de significancia, donde por la regla

de decisión, se utilizará la prueba de Wilcoxon para el análisis de la contrastación de la hipótesis.

Contrastación de la primera hipótesis específica

Ho: La aplicación del TPM no mejora la eficiencia en el área de cortes de las chuletas de cerdo en la empresa ISAMISA S.A.C, ATE - 2019.

Ha: La aplicación del TPM mejora la eficiencia en el área de cortes de las chuletas de cerdo en la empresa ISAMISA S.A.C, ATE - 2019.

Regla de decisión:

$$H_o: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 9. Comparación de medias de eficiencia antes y después
Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
Eficiencia antes	30	.7920	.05492	.60	.88
Eficiencia después	30	.9421	.03833	.86	1.00

De la tabla 11, se observa que la media en la eficiencia antes (0.7920) es menor que la media de la eficiencia después (0.9421), donde no cumple **H_o**: $\mu_{Pa} \leq \mu_{Pd}$, por tal razón se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, demostrando que la aplicación del TPM mejora la eficiencia en el área de cortes de las chuletas de cerdo en la empresa ISAMISA S.A.C, ATE - 2019.

A fin de confirmar el resultado a través de la prueba Wilcoxon, procederemos mediante el p_{valor} o el análisis de significancia de la discusión.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula.

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula.

Tabla N° 10. Estadísticos de prueba de Wilcoxon para eficiencia

Estadísticos de contraste^a	
	Eficiencia después - Eficiencia antes
Z	-4,782 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	.000

a. Prueba de los rangos con signo de

b. Basado en los rangos negativos.

De la tabla 12, se puede observar por prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficiencia antes y después la significancia es de 0.000, donde la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis nula, demostrando la aplicación del TPM mejora la eficiencia en el área de cortes de las chuletas de cerdo en la empresa ISAMISA S.A.C, ATE - 2019.

Análisis de la segunda hipótesis específica

Para contrastar la hipótesis se utilizó el análisis de normalidad del estadígrafo de Shapiro Wilk por lo cual primero se determinará que los datos de la eficacia antes y después tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla N° 11. Prueba de normalidad de la eficiencia con Shapiro Wilk

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia antes	.919	30	.025
Eficacia después	.970	30	.549

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

De la tabla 13, se observa que la significancia de la eficacia antes es 0.025 menor a 0.05 y después 0.549 mayor a 0.05 que de acuerdo a la regla de decisión para el análisis de la contrastación de la hipótesis se utilizará la prueba de Wilcoxon.

Contrastación de la primera hipótesis específica

Ho: La aplicación del TPM no mejora la eficacia en el área de cortes de las chuletas de cerdo en la empresa ISAMISA S.A.C, ATE - 2019.

Ha: La aplicación del TPM mejora la eficacia en el área de cortes de las chuletas de cerdo en la empresa ISAMISA S.A.C, ATE - 2019.

Regla de decisión:

$$H_o: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 12. Comparación de medias de eficiencia antes y después

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
Eficacia antes	30	.8699	.07407	.62	.99
Eficacia después	30	.9110	.05166	.80	1.00

De la tabla 14, se observa que la media de la eficacia antes (0.8699) es menor que la media de la eficiencia después (0.9110), por tanto, no cumple

Ho: $\mu_{Pa} \leq \mu_{Pd}$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, demostrando que la aplicación del TPM mejora la eficacia en el área de cortes de las chuletas de cerdo en la empresa ISAMISA S.A.C, ATE - 2019.

A fin de confirmar el resultado a través de la prueba Wilcoxon, procederemos al análisis mediante el p_{valor} o significancia.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 13. Estadísticos de prueba de Wilcoxon para eficiencia
Estadísticos de contraste^a

	Eficacia después - Eficacia antes
Z	-2,355 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	.019

a. Prueba de los rangos con signo de

b. Basado en los rangos negativos.

De la tabla 15, se observa que a través de la prueba de Wilcoxon, aplicada antes y después a la eficacia es significativa en 0.019, donde por la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula, la cual demuestra que la aplicación del TPM mejora la eficacia en el área de cortes de las chuletas de cerdo en la empresa ISAMISA S.A.C, ATE - 2019.

V. DISCUSIÓN

SILVA, Jorge. En su investigación “Implantación del TPM en la zona de enderezadoras de aceros Arequipa”. (2015. 88 pp). Concluyó que aplicando esta metodología TPM fortaleció el trabajo en equipo, permitiendo conseguir buenos resultados en la operación y la calidad del producto; con el lema: “Yo te ayudo, Tú me ayudas”; De tal modo, se considera un aporte valioso en el presente trabajo de investigación el mantenimiento autónomo.

Así mismo, ARANGUREN, Jaime. “Implantación exitosa de TPM en la Industria Colombiana”. Medellín: Colombia: Escuela de Ingeniería, Universidad EAFIT, 2015. 80P., Concluye en puntualizar y conocer los obstáculos, problemas que impiden desarrollar el grado de competitividad en la organización; buscó establecer pilares fundamentales en el correcto uso del TPM. Fortaleciendo lazos de buenas interrelaciones en el grupo. Constantes capacitaciones, permanente mantenimiento a máquinas y equipamiento asegurando la efectividad de la implementación., de igual manera en la presente tesis, el personal contribuye y forma parte del equipo de trabajo de mantenimiento a través de capacitaciones constantes y desarrollar el mantenimiento autónomo.

También MANSILLA del Valle, Natalia Leandra (2011). En su tesis “Aplicación de la metodología de Mantenimiento Productivo Total (TPM) para la estandarización de procesos y reducción de pérdidas en la fabricación de goma de mascar en una industria nacional”, concluye que para lograr la optimización industrial es el TPM. Esta tesis aportará para el trabajo de investigación en reducir la cantidad de mermas y mejorar la calidad y producción en el área de corte de chuletas de cerdo. (pp. 133).

CRUZADO, Antonio (2014), en su tesis: Modelo de mantenimiento enfocado en la gestión por procesos para la mejora de la productividad y la competitividad de mypes del sector textil, el autor parte de la interrogante referida a que si las paradas por fallas o falta del mantenimiento de los equipos en la MYPES generan pérdidas económicas y en la producción afectando los tiempos que son programados se ponen de manifiesto en la disminución de la productividad. De

igual manera la presente tesis se hace un análisis de las paradas de la máquina de corte para elevar la productividad de 68.37% a 85.56% (pp. 98).

También, BASTO, Grease (2017), En su investigación del mantenimiento productivo total para mejorar la productividad, propuso aplicar un Plan de TPM en el área de fabricación de la empresa cartonera Huachipa S.A, con la finalidad de disminuir las paradas de las máquinas mediante el mantenimiento preventivo y autónomo para la mejora de la calidad y producción en la fabricación de cartones. (pp. 151)

El estudio fue aplicado; nivel explicativo; enfoque cuantitativo y diseño de estudio cuasi experimental, con la que se pretende a través de la aplicación del TPM mejorar la productividad. La población se midió durante 8 semanas laborables en producción semanal del cartón y no se aplicó muestro alguno pues la muestra fue de tipo censal donde la población era igual a la muestra.

Disminuyeron las pérdidas por paradas incrementando la producción de cartón y la productividad se incrementó desde un 54% al 83% Por otro el, TPM mejoró la eficiencia incrementándola desde un 73% al 90%. De igual modo en el presente trabajo se eleva la productividad hasta el 85.56%

VI. CONCLUSIONES

La investigación en estudio llegó a las siguientes conclusiones:

- La productividad de la empresa mejora con la aplicación del TPM, dado que se incrementa la producción de corte en kilos de carne de cerdo al lograr las máquinas una mejor performance y lograr tener disponibilidad de máquina en producción.
- Se logra mejorar la eficiencia en cuanto a mejor uso de horas hombre, y contar con las máquinas disponibles.
- Así mismo se logra elevar la eficacia a tener mejor rendimiento en la obtención de la producción.
- La calidad de los productos siguen manteniendo sus características de acuerdo a la especificación técnica.
- Se crean gran conciencia sobre el uso responsable de los equipos y mitigar los accidentes de trabajos creando un ambiente seguro.
- Se evita que la máquina de corte tenga desgaste forzado por no recibir un mantenimiento adecuado.
- Se ahorran gastos en mantenimiento correctivos.
- Ser incrementa la confiabilidad del equipo, evitando las paradas durante el proceso.

VII. RECOMENDACIONES

Para mantener la cultura del TPM en el proceso de cortes de chuletas se recomienda lo siguiente:

- El jefe de producción, deberá continuar con las capacitaciones al personal en cuanto al mantenimiento autónomo.
- Establecer controles de planificación del mantenimiento preventivo o programado.
- Mantener repuestos y accesorios de la máquina, de acuerdo al desgaste que se produce y realizar horas de reparación en el turno de amanecida para no interferir en el programa de producción.
- Hacer seguimiento constante de que el TPM se cumpla por parte de los operarios.
- Establecer un procedimiento de mantenimiento y que sea presentado a las áreas involucradas de la empresa.
- Tener reuniones constantes con el área de mantenimiento y logística para establecer los roles de mantenimiento, el tipo de piezas más comunes en el desgaste y saber el stock que se debe manejar en el almacén de suministros.

VIII. REFERENCIAS

ARANGUREN, Jaime. Implantación exitosa de TPM en la industria Colombiana. Medellín: Colombia: Escuela de Ingeniería, Universidad EAFIT, 2015. 80P

BASTO Vela, Grease. Aplicación del mantenimiento productivo total para mejorar la productividad del área de fabricación de la empresa cartonera Huachipa S.A, Lima. Tesis (Para obtener el título profesional de ingeniera industrial) Lima – Perú: Universidad Privada Cesar Vallejo, 2017, 151 pp.

CRUELLES, José. Productividad e incentivos: cómo hacer que los tiempos de fabricación se cumplan. 1ª ed. Barcelona: Marcombo, 2012. 202 pp.

CRUZADO, Antonio (2014), Propuesta de modelo de gestión de mantenimiento enfocado en la gestión por procesos para la mejora de la productividad y la competitividad en una asociativa de mypes del sector textil. Tesis (Bachiller de Ingeniero Industrial) Lima-Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 98 pp.

CUATRECASAS, Luis y TORRELL, Francesca. TPM en un entorno Lean Management: Estrategia competitiva. Barcelona: Profit Editorial. 2010. 412 pp.

Disponible:

http://www.mantenimientoplanificado.com/tpm_archivos/4.3%20Objetivos%20y%20Caracter%C3%ADsticas%20de%20TPM.pdf

DOUCE, Enrique. La Productividad en el Mantenimiento Industrial. 2da. Ed. México. D.F.: Larousse – Grupo Editorial Patria. 2014. 278 pp.

GARCÍA, Alfonso. Productividad y reducción de costos: para la pequeña y mediana industria. 2ª ed. México, D.F.: Trillas, 2011. 304 p.

GARCIA, Gonzalo (2018), Propuesta de mejora de la gestión de mantenimiento en una empresa de elaboración de alimentos balanceados, mediante el mantenimiento productivo total (TPM), Lima. Facultad de la carrera ingeniería industrial, Pontificia Universidad Católica del Perú, 119 pp.

GARCIA, Oliverio. Gestión moderna del mantenimiento Industrial. Bogotá: Digiprint Editores E.U, 2012. pp. 133

García, Palacios. (2012), Gestión moderna de mantenimiento preventivo y principios fundamentales.

GARCIA, Roberto. Estudio del trabajo, Ingeniería de métodos y medición, 2a Ed. México, DF.: McGraw- HILL, 2014. 458 p.

GARCÍA, Santiago, Organización y gestión integral de mantenimiento. Madrid: Díaz de Santos. 2010. 320 pp.

GUTIRREZ, Humberto. Calidad total y productividad. 3era ed. España: Edamsa impresiones S.A. 2010.

HERNÁNDEZ Sergio y RODRÍGUEZ Gustavo 2012. Administración. Distrito Federal: México. Editorial: Mc Graw Hill. ISBN: 978-607-15-0775-4.

HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BATISTA, Pilar, Metodología de la investigación. 4 ta, ed. México. Mc GRAW – HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.S. DE C.V.

<https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/1263?locale-attribute=en>
ISBN: 8479785772

LOPEZ, Ernesto. El mantenimiento productivo total (TPM) y la importancia del recurso humano para su exitosa implementación. Tesis (Ingeniería industrial). Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ingeniería, 2009, 140 pp.

MANSILLA, Natalia. Aplicación de la metodología de mantenimiento productivo total (TPM) para la estandarización de procesos y reducción de pérdidas en la fabricación de goma de mascar en una industria nacional. Tesis (Ingeniero de alimentos). Santiago: Universidad de Chile, Departamento de ciencia de los alimentos y tecnología, 2011. 133 pp.

MANTENIMIENTO industrial [Mensaje en un blog]. Lima: Fernández, Oscar., (25 de Agosto de 2008). [Fecha de consulta: 16 de Abril de 2018]. Recuperado de oscarbuap.blogspot.pe/2008/08/mantenimiento_correctivo_y_preventivo.html

MEDIANERO, David. Productividad Total: Teoría y métodos de medición. 1ª ed. Lima: Editorial Macro, 2016. 294 pp. ISBN: 978-612-304-415-2

MORA Gutiérrez, Alberto. Mantenimiento, Planeación, Ejecución y Control. 1º Ed. México: Editorial Alfaomega Grupo Editor, 2009. 528 pp.

MORALES, Juan. Estudio sobre el estado de situación de la implementación del TPM en Chile [En línea]. [Fecha de consulta: 22 de octubre de 2019].

QUESADA, María y VILLA, William. Estudio del trabajo. Colombia: Instituto Tecnológico Metropolitano. 2007, 192pp.

RIVERA, Enrique (2011), Sistema de gestión del mantenimiento industrial. Tesis (Para optar el título profesional de ingeniero industrial) Lima – Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 231 pp.

SILVA, David (2017), Implementación de TPM (Mantenimiento productivo Total) para una planta industrial de telares, Lima. Facultad de la carrera de Negocios Internacionales, Universidad Inca Garcilaso de la Vega. Lima, Perú, 152 pp.

SILVA, Jorge. Implantación del TPM en la zona de enderezadoras de aceros Arequipa. Tesis (Título de ingeniero industrial y sistemas). Piura: Universidad Nacional de Piura, Área departamental de Ingeniería Industrial y Sistemas, 2015. 88 pp. Disponible en:

TRISTAN Muniz, Roberto. Análisis de la Productividad del departamento de mantenimiento de plantas de petroquímica Tula SA. Tesis (Administración de Negocios). México DF: Escuela Superior de Comercio y Administración Santo Tomás, 2005. Disponible en:

http://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/1862/1040_2005_ESCAST_MAESTRIA_Tristan_Muniz_Roberto.pdf?sequence=1

TUAREZ, Cesar. Diseño de un sistema de mejora continua en una embotelladora y comercializadora de bebidas gaseosas de la ciudad de Guayaquil por medio de la aplicación del TPM. Guayaquil; Ecuador: Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, 2013. 167p.

ANEXOS

Anexo N° 1

La matriz de consistencia tendrá los siguientes contenidos:

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL
¿Cómo la aplicación del TPM mejorará la productividad en el área de cortes de chuletas de cerdo en la empresa ISAMISA S.A.C, ATE - 2019?	Determinar como la aplicación del mantenimiento productivo total mejora la productividad en el área de cortes de chuletas de cerdo en la empresa ISAMISA S.A.C. ATE - 2019.	Ha:. La aplicación del TPM mejora la productividad en el área de cortes de las chuletas de cerdo en la empresa ISAMISA S.A.C, ATE - 2019.
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPOTESIS ESPECÍFICAS
¿Cómo la aplicación del TPM mejorará la eficiencia en el área de cortes de chuletas de cerdo en la empresa ISAMISA S.A.C.?	Determinar como la aplicación del mantenimiento productivo total mejora la eficiencia en el área de cortes de chuletas de cerdo en la empresa ISAMISA S.A.C. ATE -	H 1: La aplicación del TPM mejora la eficiencia en el área de cortes de chuletas de cerdo en la empresa ISAMISA S.A.C.
¿Cómo la aplicación del TPM mejorará la eficacia en el área de cortes de chuletas de cerdo en la empresa ISAMISA S.A.C.?	Determinar como la aplicación del mantenimiento productivo total mejora la eficacia en el área de cortes de chuletas de cerdo en la empresa ISAMISA S.A.C.	H 2: La aplicación del TPM mejora la eficacia en el área de cortes de chuletas de cerdo en la empresa ISAMISA S.A.C.

Anexo N° 2

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA
Variable Independiente: Mantenimiento productivo total – TPM	<p>El TPM es un sistema que evita pérdidas durante la vida entera del sistema de producción maximizando su eficacia e involucrando a todos los departamentos y a todo el personal desde operadores hasta la alta dirección, (Cuatrecasas y Torrel, 2010, p.25)</p>	<p>Conjunto de acciones dirigidas por la variable independiente el TPM la cual será medido por sus 2 pilares: Mantenimiento Autónomo y Mantenimiento Planificado, Se recolectaran datos a través de los formatos de medición de los indicadores datos que serán obtenidos por la empresa ISAMISA S.A.C, ATE – 2019.</p>	Mantenimiento Autónomo	$\text{Mtto. A} = \left(\frac{\text{N}^\circ.\text{A.M.A.T} / \text{N}^\circ.\text{A.M.A. P}}{\text{N}^\circ \text{ de actividades de MA terminadas} / \text{N}^\circ \text{ de actividades de MA planificadas}} \right) \times 100$	RAZÓN
			Mantenimiento Planificado	$\text{Mtto.P} = \left(\frac{\text{N}^\circ.\text{M.P.R} / \text{N}^\circ.\text{M.P.P}}{\text{N}^\circ \text{ de mantenimiento preventivo realizado} / \text{N}^\circ \text{ de mantenimiento preventivo programado}} \right) \times 100$	RAZÓN

Anexo N° 3

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA
Variable Dependiente: Productividad	La productividad presenta la eficiencia y eficacia en el manejo de estos recursos y el alcance de los objetivos productivos establecidos por una organización (Quezada y Villa, 2007, p.15)	Es lo que se pretende dar como resultado de la eficiencia y eficacia demostrándolo en la mejora de la productividad en la empresa ISAMISA S.A.C, ATE – 2019.	Eficiencia	$(T.U / T.T) \times 100$ <p>T.U = Tiempo Útil "Tiempo que funciona la máquina de corte de chuleta de cerdo"</p> <p>T.T = Tiempo Total "Tiempo que debe funcionar la máquina de corte de chuleta de cerdo"</p>	RAZÓN
			Eficacia	$(C.Kg.C.P / C.K.P) \times 100$ <p>C. Kg.C.P.D = Cantidad de kilos de chuletas de cerdo producidas diario</p> <p>C.K.P = Cantidad de kilos de chuletas de cerdo proyectadas</p>	RAZÓN

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO - ÁREA DE CORTE DE CHULETAS



PROGRAMADO



REALIZADO



NO REALIZADO


ÍTEM	CÓDIGO MÁQUINA	MÁQUINA	ULT. FECHA. MANTTO	FRECUENCIA MP	DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO			
					SEMANA 01	SEMANA 02	SEMANA 03	SEMANA 04	SEMANA 01	SEMANA 02	SEMANA 03	SEMANA 04	SEMANA 01	SEMANA 02	SEMANA 03	SEMANA 04	SEMANA 01	SEMANA 02	SEMANA 03	SEMANA 04	SEMANA 01	SEMANA 02	SEMANA 03	SEMANA 04	SEMANA 01	SEMANA 02	SEMANA 03	SEMANA 04
1	MTN001	hoja sierra	01/11/2019	02 MESES	8																							
		riel de desplazmier	02/11/2019	SEMANAL				8																				
		plush boton - encer	03/11/2019	DIARIO		8							8								8							
		cable de poder	04/11/2019	DIARIO							8								8							8		
		lubricacion	05/11/2019	DIARIO			8						8									8						
		poleas 2	06/11/2019	02 MESES				8											8									
		engranajes	07/11/2019	02 MESES		8														8								
		motor 1 hp	08/11/2019	MENSUAL			8												8									
		alineamiento polin	09/11/2019	DIARIO								8																
		limpieza del equipo	10/11/2019	DIARIO						8												8						
2	MTN002	hoja sierra	01/12/2019	02 MESES	8																8							
		riel de desplazmier	02/12/2019	SEMANAL			8				8			8				8				8				8		
		plush boton - encer	03/12/2019	DIARIO	8																8							
		cable de poder	04/12/2019	DIARIO						8																		
		lubricacion	05/12/2019	DIARIO							8									8						8		
		poleas 2	06/12/2019	02 MESES								8							8							8		
		engranajes	07/12/2019	02 MESES							8								8							8		
		motor 1 hp	08/12/2019	MENSUAL						8												8						
		alineamiento polin	09/12/2019	DIARIO							8												8					
		limpieza del equipo	10/12/2019	DIARIO										8												8		

Fuente: Elaboración propia - 201

PRODUCTIVIDAD - ANTES			
Elaborado por :			
Supervisor:			
Fecha:			
FORMULA	Productividad = Eficiencia x Eficacia		
DIAS - SETIEMBRE	Eficiencia	eficacia	% Productividad
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
PROMEDIO			


Fuente: Elaboración propia – 2019

Formato de observación de la Eficiencia

EFICIENCIA - ANTES			
Elaborado por :			
Supervisor:			
Fecha:			
FORMULA	EFICIENCIA = $\frac{\text{Tiempo Útil "Tiempo que funciona la máquina de corte de chuleta de cerdo"}}{\text{Tiempo Total "Tiempo que debe funcionar la máquina de corte de chuleta de cerdo"}} \times 100$		
Mes de Setiembre - Dias	Tiempo Útil "Tiempo que funciona la máquina de corte de chuleta de cerdo	Tiempo Total "Tiempo que debe funcionar la máquina de corte de chuleta de cerdo	% EFICIENCIA
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
PROMEDIO			

Fuente: Elaboración propia – 2019

Formato de observación de la Eficacia

EFICACIA - ANTES			
Elaborado por :			
Supervisor:			
Fecha:			
FORMULA	$\text{EFICACIA} = \frac{\text{Cantidad de kilos de chuletas de cerdo producidas diario}}{\text{Cantidad de kilos de chuletas de cerdo proyectadas}} * 100$		
DIAS - MES DE NOVIEMBRE	CANTIDAD DE TONELADAS TRANSPORTADAS DIARIAS	CANTIDAD DE TONELADAS PROYECTADAS	% EFICACIA
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
PROMEDIO			

Fuente: Elaboración propia – 2019

DATA GENERAL PARA EL PRE TEST

DATA TOTAL DE KIs			
FECHA	BENEFICIO	DETALLE	KIs
02/12/2019	CERDO	CUELLO DE CERDO	460.50
02/12/2019	CERDO	BRAZUELO DE CERDO	565.80
02/12/2019	CERDO	CHULETA JUNIOR BOLSA X 200 G	60.50
03/12/2019	CERDO	PANCETA DE CERDO	932.20
03/12/2019	CERDO	CETA DE CERDO EN TIRA MANGA X 1.	434.80
03/12/2019	CERDO	PANCETA DE CERDO CUADRADA BOLS.	29.60
03/12/2019	CERDO	PIERNA DE CERDO	382.00
03/12/2019	CERDO	CHULETA JUNIOR BOLSA X 200 G	33.40
03/12/2019	CERDO	PIERNA DE CERDO	484.60
03/12/2019	CERDO	CHULETA JUNIOR BOLSA X 200 G	30.60
04/12/2019	CERDO	BRAZUELO DE CERDO	379.60
04/12/2019	CERDO	CUELLO DE CERDO	332.80
04/12/2019	CERDO	CHULETA JUNIOR BOLSA X 200 G	39.20
04/12/2019	CERDO	PIERNA DE CERDO	997.70
04/12/2019	CERDO	CHULETA JUNIOR BOLSA X 200 G	76.90
05/12/2019	CERDO	LOMO DE CERDO	622.10
05/12/2019	CERDO	CHULETA DE LOMO CENTRO BOLSA X 250	60.40
05/12/2019	CERDO	PANCETA DE CERDO	33.00
05/12/2019	CERDO	PANCETA DE CERDO CUADRADA BOLS.	27.70
05/12/2019	CERDO	BISTECK DE CERDO EN MANGA	131.80
05/12/2019	CERDO	RECORTE DE BISTECITO BOLSA	5.30
06/12/2019	CERDO	BISTECK DE CERDO EN MANGA	891.10
06/12/2019	CERDO	RECORTE DE BISTECITO BOLSA	32.60
07/12/2019	CERDO	BRAZUELO DE CERDO	357.60
07/12/2019	CERDO	CUELLO DE CERDO	312.00
07/12/2019	CERDO	CHULETA JUNIOR BOLSA X 200 G	41.30
07/12/2019	CERDO	PIERNA DE CERDO	876.10
07/12/2019	CERDO	CHULETA JUNIOR BOLSA X 200 G	62.20
09/12/2019	CERDO	PANCETA DE CERDO	1,410.00
09/12/2019	CERDO	CETA DE CERDO EN TIRA MANGA X 1.	677.60
09/12/2019	CERDO	PIERNA DE CERDO	893.20
09/12/2019	CERDO	CHULETA JUNIOR BOLSA X 200 G	74.40
10/12/2019	CERDO	BRAZUELO DE CERDO	605.80
10/12/2019	CERDO	CUELLO DE CERDO	512.60
10/12/2019	CERDO	CHULETA JUNIOR BOLSA X 200 G	80.70
10/12/2019	CERDO	CHULETA JUNIOR BOLSA X 200 G	10.50
11/12/2019	CERDO	PIERNA DE CERDO	755.70
11/12/2019	CERDO	CHULETA JUNIOR BOLSA X 200 G	51.10
11/12/2019	CERDO	BRAZUELO DE CERDO	399.40
11/12/2019	CERDO	CUELLO DE CERDO	354.70
11/12/2019	CERDO	CHULETA JUNIOR BOLSA X 200 G	48.70
12/12/2019	CERDO	PANCETA DE CERDO	29.00
12/12/2019	CERDO	PANCETA DE CERDO CUADRADA BOLS.	25.00
12/12/2019	CERDO	PANCETA DE CERDO	141.80
12/12/2019	CERDO	CETA DE CERDO EN TIRA MANGA X 1.	59.60
13/12/2019	CERDO	PANCETA DE CERDO	33.10
13/12/2019	CERDO	PANCETA DE CERDO CUADRADA BOLS.	28.40
16/12/2019	CERDO	LOMO DE CERDO	480.00
16/12/2019	CERDO	CHULETA DE LOMO BOLSA X 400 G	64.10
16/12/2019	CERDO	CHULETA DE LOMO ML BOLSA X 125 G	53.00
16/12/2019	CERDO	CHULETA DE LOMO CENTRO BOLSA X 250	81.00

DATA TOTAL DE Kls			
FECHA	BENEFICIO	DETALLE	Kls
17/12/2019	CERDO	PANCETA DE CERDO	1,329.00
17/12/2019	CERDO	CETA DE CERDO EN TIRA MANGA X 1.	623.00
17/12/2019	CERDO	PANCETA DE CERDO CUADRADA BOLS	50.60
17/12/2019	CERDO	LOMO DE CERDO	359.40
18/12/2019	CERDO	LOMO DE CERDO	967.00
19/12/2019	CERDO	PIERNA DE CERDO	1,025.40
19/12/2019	CERDO	CHULETA JUNIOR BOLSA X 200 G	52.70
20/12/2019	CERDO	PIERNA DE CERDO	1,281.60
20/12/2019	CERDO	CHULETA JUNIOR BOLSA X 200 G	86.90
21/12/2019	CERDO	PANCETA DE CERDO	1,247.20
21/12/2019	CERDO	CETA DE CERDO EN TIRA MANGA X 1.	586.60
23/12/2019	CERDO	PANCETA DE CERDO	778.60
23/12/2019	CERDO	CETA DE CERDO EN TIRA MANGA X 1.	22.00
23/12/2019	CERDO	LOMO DE CERDO	497.80
23/12/2019	CERDO	CHULETA DE LOMO BOLSA X 300 G	81.60
24/12/2019	CERDO	PIERNA DE CERDO	461.40
24/12/2019	CERDO	CHULETA JUNIOR BOLSA X 200 G	28.40
24/12/2019	CERDO	PANCETA DE CERDO	211.20
26/12/2019	CERDO	LOMO DE CERDO	724.40
26/12/2019	CERDO	ULETA DE LOMO CENTRO BOLSA X 250	61.70
26/12/2019	CERDO	CHULETA DE LOMO BOLSA X 400 G	94.10
26/12/2019	CERDO	CHULETA DE LOMO ML BOLSA X 160 G	52.00
27/12/2019	CERDO	PIERNA DE CERDO	208.10
27/12/2019	CERDO	CHULETA JUNIOR BOLSA X 200 G	16.10
27/12/2019	CERDO	PANCETA DE CERDO	468.60
28/12/2019	CERDO	PIERNA DE CERDO	990.40
28/12/2019	CERDO	CHULETA JUNIOR BOLSA X 200 G	66.30
30/12/2019	CERDO	BISTECK DE CERDO EN MANGA	473.60
30/12/2019	CERDO	RECORTE DE BISTECITO BOLSA	16.50
30/12/2019	CERDO	LOMO DE CERDO	191.00
31/12/2019	CERDO	PANCETA DE CERDO	422.20
31/12/2019	CERDO	LOMO DE CERDO	251.40

PRE TEST

PRE TEST (NOVIEMBRE)

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
MES: NOVIEMBRE			
EFICIENCIA			
DIA	TIEMPO UTIL (MAQ) HRS/ DIA	TIEMPO TOTAL Hrs/dia	EFICIENCIA
01/11/2019	10	8	0.80
02/11/2019	9	8	0.89
03/11/2019	10	8	0.80
04/11/2019	9	8	0.89
05/11/2019	10	8	0.80
06/11/2019	10	8	0.80
07/11/2019	9	8	0.89
08/11/2019	10	8	0.80
09/11/2019	10	8	0.80
10/11/2019	10	8	0.80
11/11/2019	10	8	0.80
12/11/2019	10	8	0.80
13/11/2019	11	8	0.73
14/11/2019	10	8	0.80
15/11/2019	11	8	0.73
16/11/2019	12	8	0.67
17/11/2019	11	8	0.73
18/11/2019	11	8	0.73
19/11/2019	13	8	0.62
20/11/2019	10	8	0.80
21/11/2019	11	8	0.73
22/11/2019	10	8	0.80
23/11/2019	9	8	0.89
24/11/2019	9	8	0.89
25/11/2019	10	8	0.80
26/11/2019	8	8	1.00
27/11/2019	8	8	1.00
28/11/2019	11	8	0.73
29/11/2019	8	8	1.00
30/11/2019	11	8	0.73
			24.22
PROMEDIO DE EFICIENCIA			0.78

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
MES: NOVIEMBRE			
EFICACIA			
DIA	CHULETAS (Kls/dia)	(Kls proyectados /dia)	EFICACIA
01/11/2019	1000	1,200	0.83
02/11/2019	1200	1,400	0.86
03/11/2019	1000	1,100	0.91
04/11/2019	1200	1,430	0.84
05/11/2019	1100	1,200	0.92
06/11/2019	980	1,200	0.82
07/11/2019	1100	1,200	0.92
08/11/2019	1100	1,150	0.96
09/11/2019	1110	1,200	0.93
10/11/2019	1100	1,200	0.92
11/11/2019	1000	1,200	0.83
12/11/2019	1000	1,150	0.87
13/11/2019	1100	1,200	0.92
14/11/2019	1000	1,200	0.83
15/11/2019	1100	1,200	0.92
16/11/2019	1100	1,200	0.92
17/11/2019	1000	1,400	0.71
18/11/2019	1100	1,200	0.92
19/11/2019	1000	1,100	0.91
20/11/2019	1000	1,150	0.87
21/11/2019	1000	1,200	0.83
22/11/2019	1200	1,450	0.83
23/11/2019	1200	1,400	0.86
24/11/2019	1100	1,450	0.76
25/11/2019	910	1,400	0.65
26/11/2019	1000	1,430	0.70
27/11/2019	1000	1,400	0.71
28/11/2019	1200	1,430	0.84
29/11/2019	950	1,200	0.79
30/11/2019	910	1,580	0.58
			25.13
PROMEDIO DE EFICACIA			0.81

POST TEST

POST TEST (DICIEMBRE)

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
MES: DICIEMBRE			
EFICIENCIA			
DIA	TIEMPO UTIL (MAQ) HRS/ DIA	TIEMPO TOTAL Hrs/dia	EFICIENCIA
01/12/2019	8.50	8	0.94
02/12/2019	8.28	8	0.97
03/12/2019	8.55	8	0.94
04/12/2019	9.21	8	0.87
05/12/2019	8.61	8	0.93
06/12/2019	8.82	8	0.91
07/12/2019	9.24	8	0.87
08/12/2019	8.98	8	0.89
09/12/2019	8.63	8	0.93
10/12/2019	8.55	8	0.94
11/12/2019	8.46	8	0.95
12/12/2019	8.30	8	0.96
13/12/2019	8.02	8	1.00
14/12/2019	9.31	8	0.86
15/12/2019	8.03	8	1.00
16/12/2019	8.04	8	0.99
17/12/2019	8.52	8	0.94
18/12/2019	8.23	8	0.97
19/12/2019	8.37	8	0.96
20/12/2019	8.22	8	0.97
21/12/2019	8.25	8	0.97
22/12/2019	8.19	8	0.98
23/12/2019	8.40	8	0.95
24/12/2019	8.09	8	0.99
25/12/2019	8.31	8	0.96
26/12/2019	8.29	8	0.96
27/12/2019	8.57	8	0.93
28/12/2019	8.52	8	0.94
29/12/2019	8.77	8	0.91
30/12/2019	8.90	8	0.90
PROMEDIO DE EFICIENCIA			0.94

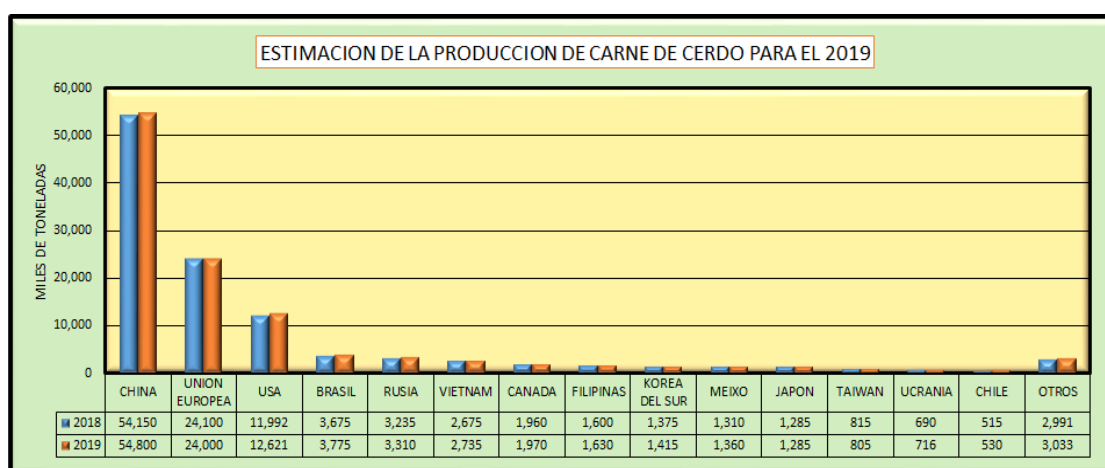
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
MES: DICIEMBRE			
EFICACIA			
DIA	CHULETAS (KIs/día)	(KIs proyectados /día)	EFICACIA
01/12/2019	1296	1,200	0.93
02/12/2019	1449	1,400	0.97
03/12/2019	1231	1,100	0.89
04/12/2019	1725	1,430	0.83
05/12/2019	1255	1,200	0.96
06/12/2019	1240	1,200	0.97
07/12/2019	1229	1,200	0.98
08/12/2019	1440	1,150	0.80
09/12/2019	1334	1,200	0.90
10/12/2019	1302	1,200	0.92
11/12/2019	1286	1,200	0.93
12/12/2019	1167	1,150	0.99
13/12/2019	1203	1,200	1.00
14/12/2019	1372	1,200	0.87
15/12/2019	1215	1,200	0.99
16/12/2019	1266	1,200	0.95
17/12/2019	1626	1,400	0.86
18/12/2019	1417	1,200	0.85
19/12/2019	1256	1,100	0.88
20/12/2019	1336	1,150	0.86
21/12/2019	1285	1,200	0.93
22/12/2019	1662	1,450	0.87
23/12/2019	1536	1,400	0.91
24/12/2019	1686	1,450	0.86
25/12/2019	1527	1,400	0.92
26/12/2019	1649	1,430	0.87
27/12/2019	1638	1,400	0.85
28/12/2019	1495	1,430	0.96
29/12/2019	1289	1,200	0.93
30/12/2019	1718	1,580	0.92
PROMEDIO DE EFICACIA			0.91

Tabla N° 1 Registro de cifras de producción de carne de cerdo por el Departamento de Agricultura (EE.UU).

PAIS	2018	2019	PARTICIPACION	CRECIMIENTO
CHINA	54,150	54,800	48.1%	1.2%
UNION EUROPEA	24,100	24,000	21.1%	-0.4%
USA	11,992	12,621	11.1%	5.0%
BRASIL	3,675	3,775	3.3%	2.6%
RUSIA	3,235	3,310	2.9%	2.3%
VIETNAM	2,675	2,735	2.4%	2.2%
CANADA	1,960	1,970	1.7%	0.5%
FILIPINAS	1,600	1,630	1.4%	1.8%
KOREA DEL SUR	1,375	1,415	1.2%	2.8%
MEIXO	1,310	1,360	1.2%	3.7%
JAPON	1,285	1,285	1.1%	0.0%
TAIWAN	815	805	0.7%	-1.2%
UCRANIA	690	716	0.6%	3.6%
CHILE	515	530	0.5%	2.8%
OTROS	2,991	3,033	2.7%	1.4%
	112,368	113,985		1.4%

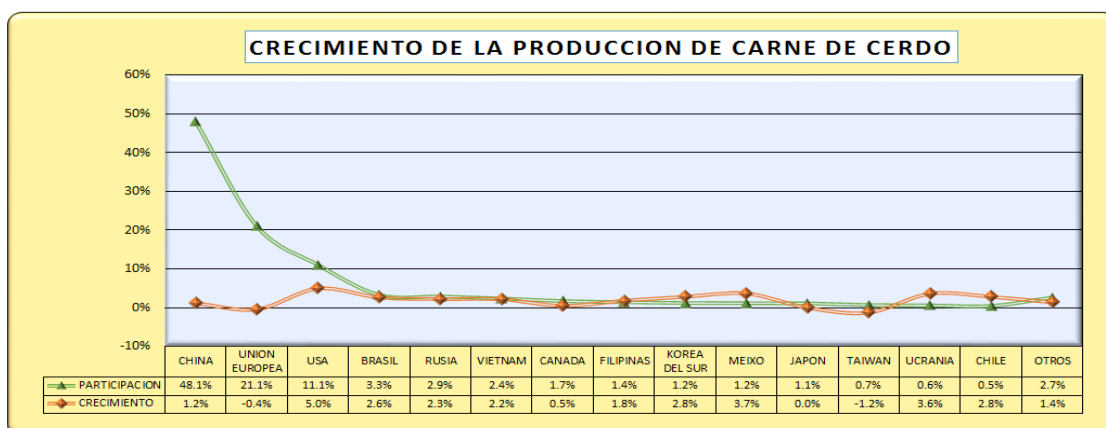
Fuente: http://proyectosperuanos.com/carne_de_chancho/

Figura N° 1. Estimación de la producción de carne de cerdo para el 2019



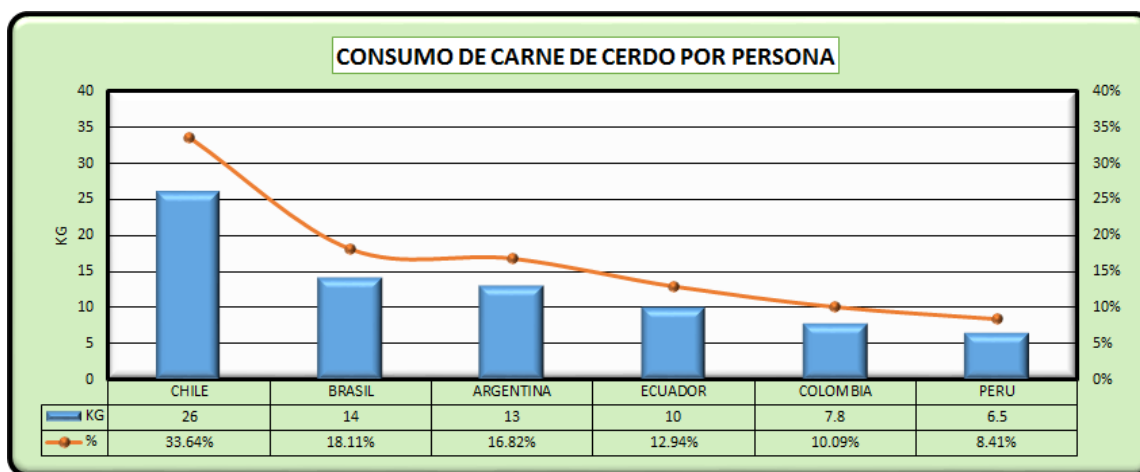
Fuente: http://proyectosperuanos.com/carne_de_chancho/

Figura N° 2. Crecimiento de la producción de carne de cerdo



Fuente: http://proyectosperuanos.com/carne_de_chancho/

Figura N° 3. Consumo de carne de cerdo por persona



Fuente: http://proyectosperuanos.com/carne_de_chancho/

Figura N° 4. Área del corte de chuletas de cerdo – desperdicio de mermas



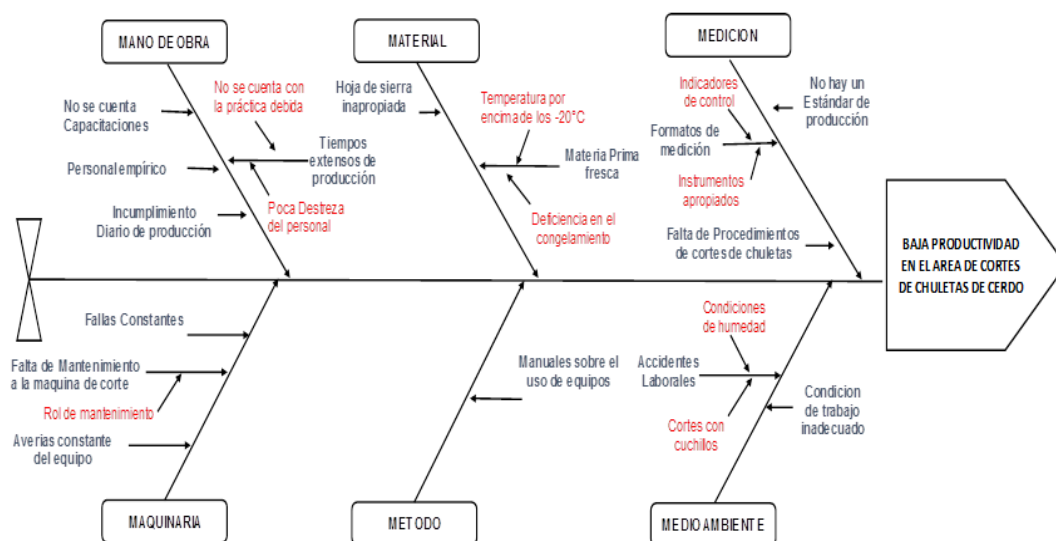
Fuente: Elaboración propia – 2019

Figura N° 5. Máquina de corte de carnes de cerdo



Fuente: Elaboración propia – 2019

Figura N° 6. Diagrama Causa - Efecto



Fuente: Elaboración propia - 2019

MATRIZ DE CORRELACIÓN

Tabla N° 2. Matriz de Correlación

CAUSAS	DEFINICIÓN	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	PUNTAJE	% PONDERADO
C1	No se cuenta con capacitaciones	1	2	1	2	0	0	1	2	1	2	3	2	1	2	2		22	7,64%
C2	personal empirico	1	2	1	0	0	0	2	2	0	1	1	1	0	2	2		15	5,21%
C3	Incumplimiento diario de producción	2	2	1	3	2	0	2	2	1	1	0	0	1	1	1		19	6,60%
C4	tiempos extensos de producción (no hay destreza en los cortes)	1	3	1	2	2	0	0	2	1	1	1	0	0	0	0		14	4,86%
C5	Equipo de hoja de sierra inapropiada	2	1	2	3	2	2	0	0	0	1	1	1	0	0	0		15	5,21%
C6	materia prima fresca	0	0	3	1	3	2	0	1	1	2	0	2	1	2	0		18	6,25%
C7	formatos de medición	0	1	1	2	0	1	2	3	1	1	1	1	0	0	0		14	4,86%
C8	No hay un estandar de producción	0	2	2	2	1	1	1	3	1	0	2	0	1	0	0		16	5,56%
C9	falta de procedimientos de cortes de chuletas	3	2	3	3	2	0	0	0	1	1	0	2	1	1	1		20	6,94%
C10	fallas constantes	1	1	2	2	2	0	2	3	1	3	3	2	2	0	0		24	8,33%
C11	Falta de mantenimiento a la maquina de corte	1	1	3	2	2	1	1	0	1	2	2	1	1	1	1		21	7,29%
C12	averías constantes del equipo	2	1	1	2	1	1	0	0	2	1	1	3	2	1	1		19	6,60%
C13	manuales sobre el uso de equipos	2	1	0	2	2	0	1	1	1	2	3	2	2	1	1		21	7,29%
C14	falta de mantenimiento preventivo	1	1	1	2	1	0	0	1	0	2	2	1	3	1	1		17	5,90%
C15	accidentes laborales	2	1	1	0	0	0	1	2	1	0	2	1	2	2	1		16	5,56%
C16	condición de trabajos inadecuados	0	1	1	1	0	0	1	2	3	1	1	2	2	1	1		17	5,90%
TOTAL																		288	100,00%

ESCALA
0 = SIN CORRELACION
1 = CORRELACION BAJA
2 = CORRELACION MEDIA
3 = CORRELACION ALTA

Fuente: Elaboración propia – 2019

Tabla N° 3. Tabla de frecuencia ordenada – mayor a menor

CAUSAS	DEFINICIÓN	FRECUENCIA
C10	<i>fallas constantes</i>	24
C1	<i>No se cuenta con capacitaciones</i>	22
C11	<i>Falta de mantenimiento a la máquina de corte</i>	21
C13	<i>manuales sobre el uso de equipos</i>	21
C9	<i>falta de procedimientos de cortes de chuletas</i>	20
C3	<i>Incumplimiento diario de producción</i>	19
C12	<i>averías constantes del equipo</i>	19
C6	<i>materia prima fresca</i>	18
C14	<i>falta de mantenimiento preventivo</i>	17
C16	<i>condición de trabajos inadecuados</i>	17
C8	<i>No hay un estándar de producción</i>	16
C15	<i>accidentes laborales</i>	16
C2	<i>personal empírico</i>	15
C5	<i>Equipo de hoja de cierra inapropiada</i>	15
C4	<i>tiempos extensos de producción (no hay destreza en los cortes)</i>	14
C7	<i>formatos de medición</i>	14

Fuente: Elaboración propia – 2019

Tabla N° 4. Tabla de frecuencias acumuladas

CAUSAS	DEFINICIÓN DE CAUSAS	FRECUENCIA	% FRECUENCIA ACUMULADO	Frecuencia Acumulada	80 - 20	CLAS. ABC	
C10	<i>fallas constantes</i>	24	8%	24	80%	A	VITALES
C1	<i>No se cuenta con capacitaciones</i>	22	16%	46	80%	A	
C11	<i>Falta de mantenimiento a la máquina de corte</i>	21	23%	67	80%	A	
C13	<i>manuales sobre el uso de equipos</i>	21	31%	88	80%	A	
C9	<i>falta de procedimientos de cortes de chuletas</i>	20	38%	108	80%	A	
C3	<i>Incumplimiento diario de producción</i>	19	44%	127	80%	A	
C12	<i>averías constantes del equipo</i>	19	51%	146	80%	A	
C6	<i>materia prima fresca</i>	18	57%	164	80%	A	
C14	<i>falta de mantenimiento preventivo</i>	17	63%	181	80%	A	
C16	<i>condición de trabajos inadecuados</i>	17	69%	198	80%	A	
C8	<i>No hay un estándar de producción</i>	16	74%	214	80%	A	
C15	<i>accidentes laborales</i>	16	80%	230	80%	A	
C2	<i>personal empírico</i>	15	85%	245	80%	B	POCO VITALES
C5	<i>Equipo de hoja de cierra inapropiada</i>	15	90%	260	80%	B	
C4	<i>tiempos extensos de producción (no hay destreza en los cortes)</i>	14	95%	274	80%	C	TRIVIALES
C7	<i>formatos de medición</i>	14	100%	288	80%	C	
Total		288					

Tabla N° 5. Alternativas de solución

ALTERNATIVAS	CRITERIOS				TOTAL
	PROBLEMÁTICA	COSTO	FACILIDAD	TIEMPO	
MEJORA DE PROCESOS	2	2	2	2	8
ESTUDIO DEL TRABAJO	1	2	1	1	5
MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL – TPM	3	3	3	2	11
5S	0	1	1	0	2
CRITERIOS QUE FUERON TOMADOS Y ESTABLECIADOS CON EL SUPERVISOR DEL AREA DE CORTE , EL JEFE DEL AREA DE MANTENIMIENTO, DUEÑO DE LA EMPRESA LOS CUALES SON :					
NO ES FACTIBLE (0), ES FACTIBLE (1), ES MUY FACTIBLE (2), ES MUY EXCELENTE (3).					

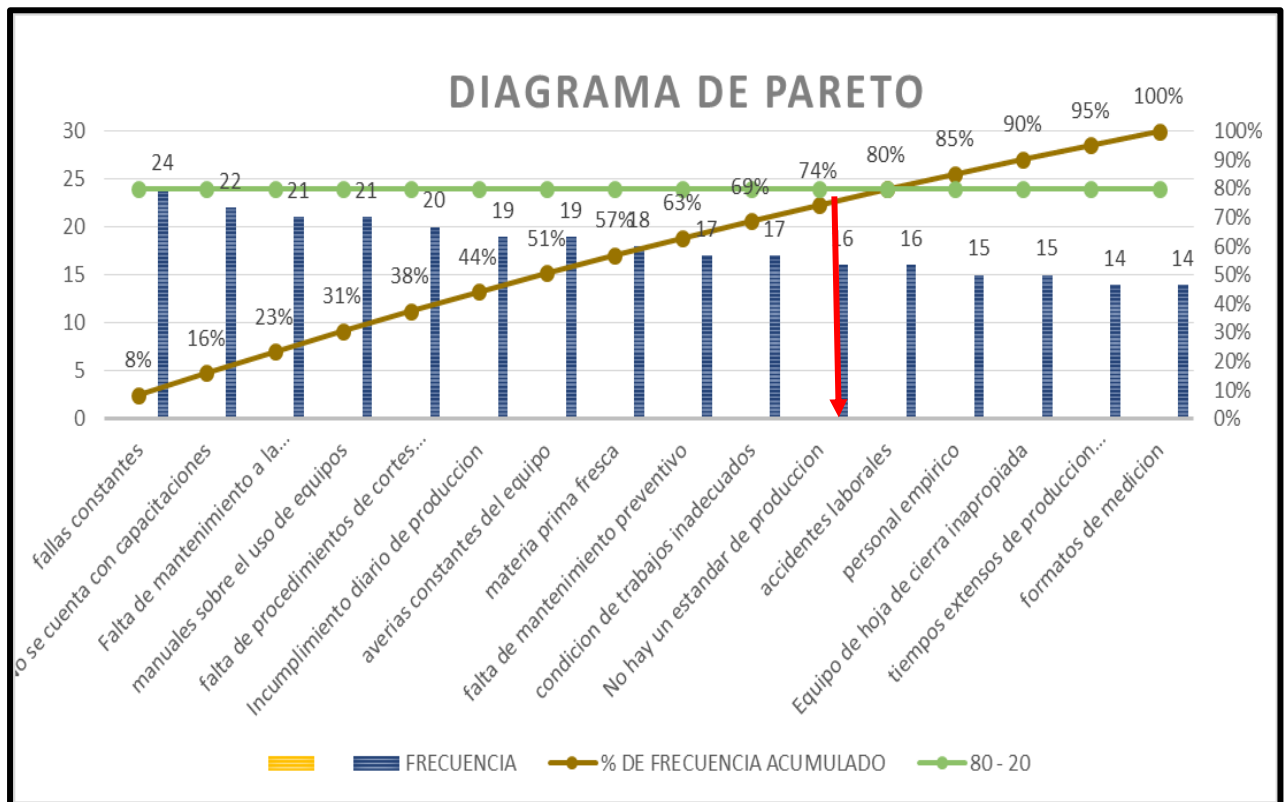
Fuente: Elaboración propia – 2019

Tabla N° 6. Matriz de priorización

Áreas	CAUSAS																TOTAL	NIVEL DE CRITICIDAD	TASA PORCENTUAL DE LAS CAUSAS	PRIORIDAD	MEDIDAS A TOMAR
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16					
GESTIÓN							14		20						16		50	MEDIO	17%	3	MEJORA DE PROCESOS
PROCESOS	22	15	19	14			16										86	BAJO	30%	2	ESTUDIO DEL TRABAJO
MANTENIMIENTO					15					24	21	19	21	17			117	ALTO	41%	1	MANTENIMEINTO PRODUCTIVO
CALIDAD						18										17	35	BAJO	12%	4	5S
TOTAL																	288		100%		

Fuente : elaboración propia

Figura N° 7. Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia – 2019

Figura N° 8. Diagrama de estratificación



Fuente: Elaboración propia – 2019

MANTENIMIENTO AUTONOMO – CHECK LIST

CHECK LIST MANTENIMIENTO AUTÓNOMO							
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO							
Código de máquina:			Nombre de la máquina:				
Área de producción:			Nombre del personal:				
Turno	Día	Noche				Fecha:	
ÍTEM	PUNTOS A REVISAR (Las siguientes actividades deben ser realizados en cada turno)					CHECK <input checked="" type="checkbox"/>	TIEMPO (min)
1	HORA SIERRA					X	2
2	RIEL DE DESPLAZAMIENTO					X	1
3	PUSH BOTON - ENCENDIDO					X	1
4	CABLE DE PODER					X	1
5	2 POLEAS					X	2
6	ENGRANAJES					X	1
7	MOTOR 1 HP					X	1
8	ALINEAMIENTO DE POLINES					X	2
9	LIMPIEZA DE EQUIPO					X	2
10	LUBRICACIÓN					X	0.5
Nota: Si durante las inspecciones se detectan anomalías atípicas, comunicar al supervisor de turno y anotar en las observaciones. Observaciones: <div style="height: 40px; border-bottom: 1px solid black;"></div> <div style="height: 40px; border-bottom: 1px solid black;"></div> <div style="height: 40px; border-bottom: 1px solid black;"></div>							
ILUSTRACIÓN GRÁFICA							
Revisado por:							

**DOCUMENTOS PARA VALIDAR LOS INSTRUMENTOS DE
MEDICIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS**

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita):

Dr. Carlos Santana

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es grato dirigirnos a usted para expresarle nuestros saludos; y así mismo hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la EAP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede Lima Norte, promoción 2020 II, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el título de Ingeniero.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: **“APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM) PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE CORTES DE CHULETAS DE CERDO EN LA EMPRESA ISAMISA S.A.C, ATE – 2019”** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Sin otro particular, me suscribo de usted, no sin antes expresarle muestras de nuestra consideración, estima y agradecimiento por su atención brindada.

Atentamente,

Lea Brisa Reyes Navarro

DNI: 44178238

Rousseau M. Urbizagástegui Mena

DNI: 40404147

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE Y DIMENSIONES

Variable: Mantenimiento productivo total - TPM

El TPM es un sistema que evita pérdidas durante la vida entera del sistema de producción maximizando su eficacia e involucrando a todos los departamentos y a todo el personal desde operadores hasta la alta dirección, (Cuatrecasas y Torrel, 2010, p.25)

Dimensiones de las variables: Mantenimiento productivo total - TPM

Dimensión 1: MANTENIMIENTO AUTÓNOMO.

Se trata básicamente en la activa participación de los colaboradores de producción realiza las actividades diariamente a las máquinas, como por ejemplo la inspección del estado del equipo, realizar la limpieza, realizar alguna intervención menor al nivel de su conocimiento, entre otras tareas. Además, estudiando, analizando y solucionando problemas del equipo y acciones que conduzcan a mantener en buenas condiciones de funcionamiento. (Mora, 2009, p. 441).

Dimensión 2: MANTENIMIENTO PLANIFICADO

Los colaboradores efectúan labores predictivas, preventivas y de mejora continua, para impedir paradas en las maquinarias. (Mora, 2009, p.441).



DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE DEPENDIENTE Y SUS DIMENSIONES

Variable: PRODUCTIVIDAD

La productividad presenta la eficiencia y eficacia en el manejo de estos recursos y el alcance de los objetivos productivos establecidos por una organización (Quezada y Villa, 2007, p.15)

Dimensiones de las variables: PRODUCTIVIDAD

Dimensión 1: EFICIENCIA

Es la relación entre los recursos programados y los insumos utilizados, el índice de eficiencia, expresa el buen uso de los recursos en la producción de un producto en un periodo determinado. (García, Alfonso, 2011.p.17)

Dimensión 2: EFICACIA

La eficacia "es la relación entre los productos logrados y las metas que se tienen fijadas. El índice de eficacia expresa el buen resultado de la realización de un producto en un periodo definido. (García, Roberto, 2014. p. 19).



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE: Mantenimiento productivo total

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1 Mantenimiento Autónomo $\text{Mtto. A} = \frac{\text{N}^\circ \cdot \text{A.M.A.T}}{\text{N}^\circ \cdot \text{A.M.A. P}} \times 100$	✓		✓		✓		
2	DIMENSIÓN 2 Mantenimiento Planificado $\text{Mtto. P} = \frac{\text{N}^\circ \cdot \text{M.P.R}}{\text{N}^\circ \cdot \text{M.P.P}} \times 100$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Dra. Aliaga Paz, Micaela DNI: 41565507

Especialidad del validador: Ing. Textil; Lic. en Ciencia y Tecnología

15 de 11 del 2019

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante

Activar Windows
Ir a Configuración de Windows



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE:

PRODUCTIVIDAD

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ₁		Relevancia ₂		Claridad ₃		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1 Eficiencia	Si	No	Si	No	Si	No	
3	$E = \frac{T.U}{T.T} \times 100$	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2 Eficacia	Si	No	Si	No	Si	No	
4	$EF. = \frac{C.Kg.C.P}{C.K.P} \times 100$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [✓]

Aplicable después de corregir []

No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Dra. Aliaga Paz, Mónica.

DNI: 41565507

Especialidad del validador: Ing. Textil y Lic. en Ciencia y Tecnología

15 de 11 del 2019

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE: Mantenimiento productivo total

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Mtto. A = $\frac{N^{\circ}.A.M.A.T}{N^{\circ}.A.M.A. P} \times 100$	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
	DIMENSIÓN 2 Mantenimiento Planificado	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Mtto. P = $\frac{N^{\circ}.M.P.R}{N^{\circ}.M.P.P} \times 100$	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Es pertinente

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador, Dr. (Mg): Dr. Luis Rodríguez Alejo DNI: 06738057

Especialidad del validador: Dr. Psicólogo Teórico Pérez Dor

...de...14...del 2019

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE:

PRODUCTIVIDAD

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1 Eficiencia							
3	$E = \frac{T.U}{T.T} \times 100$	x		<		<		
	DIMENSIÓN 2 Eficacia							
4	$EF. = \frac{C.Kg.C.P}{C.K.P} \times 100$	<		<		<		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): 20 puntos

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [☒]

Aplicable después de corregir [☐]

No aplicable [☐]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Dr. Luis Rodríguez Alvarado

DNI: 06135017

Especialidad del validador: Dr. Psicólogo

10 de 11 del 2019

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE: Mantenimiento productivo total

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Mtto. A = $\frac{N^{\circ}.A.M.A.T}{N^{\circ}.A.M.A.P} \times 100$	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2 Mantenimiento Planificado	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Mtto.P = $\frac{N^{\circ}.M.P.R}{N^{\circ}.M.P.P} \times 100$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [✓] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Luis Villa Romero DNI: 25607329

Especialidad del validador: Ing. Industrial

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

15 de 11 del 2019

Firma del Experto Informante

Activar Windows
Ir a Configuración de PC pa

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE:
PRODUCTIVIDAD

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ₁		Relevancia ₂		Claridad ₃		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1 Eficiencia							
3	$E = \frac{T.U}{T.T} \times 100$	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2 Eficacia							
4	$EF = \frac{C.Kg.C.P}{C.K.P} \times 100$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: ☒ Aplicable

☐ Aplicable después de corregir

☐ No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Hg. Luis Vilca Romero

DNI: 25607329

Especialidad del validador: Ing. Industrial

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

15 de 11 del 2019

Firma del Experto Informante